Styrmedel för nya biodrivmedel

Behov och utformning av styrmedel för att främja produktion av biodrivmedel med nya tekniker

ER 2021:22

Energimyndighetens publikationer kan laddas ner eller
beställas via www.energimyndigheten.se

Statens energimyndighet, september 2021

ER 2021:22
ISSN 1403-1892
ISBN (pdf) 978-91-7993-028-8

Tryck: Arkitektkopia AB, Bromma

Förord

Transportsektorn står inför en stor och nödvändig omställning där inte minst elektrifieringen ger nya möjligheter att minska sektorns utsläpp. Energimyndighetens långsiktiga scenarier visar dock att det tar tid innan elektrifieringen får ett tillräckligt stort genomslag i fordonsflottan och att användningen av biodrivmedel väntas öka mycket kraftigt genom reduktionsplikten fram till 2030.

År 2020 var endast 12 procent av de biodrivmedel som användes i Sverige baserade på svenska råvaror, trots Sveriges goda biomassatillgångar jämfört med många andra länder. Ska Sverige vara ledande i omställningen till fossilfrihet behöver vi visa konkreta vägar fram som också kan inspirera andra länder att följa efter. Vi behöver då utveckla tekniker som gör det möjligt att mer effektivt nyttja hållbara råvaror från jord- och skogsbruket som finns tillgängliga i Sverige för att undvika att vara nettoimportör av bioråvaror. Att i högre grad använda restprodukter från vårt eget skogs- och jordbruk handlar även om försörjningstrygghet och ett bidrag till att stärka dessa näringar och ge förutsättningar för jobb och regional utveckling.

Teknikutveckling kommer inte att komma till stånd bara genom styrmedel som generellt ökar efterfrågan på biodrivmedel. Därför behöver Industriklivet stärkas så att investeringar i nya biodrivmedelstekniker kan ske och biodrivmedel från råvaror som inte kan omvandlas till drivmedel med dagens tekniker behöver främjas genom en riktad kvot i reduktionsplikten.

Förslagen i denna rapport tror vi kan bidra till att underlätta samhällets nödvändiga klimatomställning. Rapporten understryker myndighetens tidigare slutsatser om att transportsektorns omställning måste stå på fler ben: förutom insatser för att öka produktion och användning av hållbara förnybara drivmedel krävs även insatser för elektrifiering, effektivisering och minskat trafikarbete för att minska den mängd fossila drivmedel som behöver ersättas med biodrivmedel.

Denna rapport hade inte varit möjlig utan alla de företag som så generöst delat med sig av sina produktionsplaner och sin syn på förutsättningarna för att utveckla nya biodrivmedelstekniker. Vi har också fått värdefulla bidrag från forskare, andra myndigheter och utredningar. Ett stort tack till alla som bidragit!

Robert Andrén

Generaldirektör

Innehåll

Sammanfattning 3

1 Inledning 5

1.1 Uppdraget 5

1.2 Metod 6

1.3 Läsanvisning 7

2 Dagens styrmedel för biodrivmedel 8

2.1 I Sverige har biodrivmedel hittills främst främjats genom styrmedel på användarsidan 8

2.2 EU påverkar hur mycket och vilken typ av biodrivmedel som efterfrågas 10

3 Behövs ytterligare styrmedel? 16

3.1 En ökande användning och produktion av biodrivmedel möts i huvudsak med importerade råvaror 16

3.2 Med nya styrmedel kan mer biodrivmedel tillverkas av inhemska råvaror 24

3.3 Marknadsmisslyckanden kan motivera ytterligare styrmedel, om de kan utformas klokt 29

4 Hur bör eventuella ytterligare styrmedel utformas? 39

4.1 Styrmedelsalternativ 39

4.2 Rättsliga förutsättningar 44

4.3 Överväganden och förslag 49

5 Konsekvensanalys 55

5.1 Konsekvenser för staten 56

5.2 Konsekvenser för företag 58

5.3 Konsekvenser för miljön 61

5.4 Konsekvenser för försörjningstryggheten 62

6 Referenser 64

Bilaga 1 Aktörskontakter 67

Bilaga 2 Processvägar för biodrivmedel 69

Bilaga 3 Antagen klimatprestanda för olika processvägar 73

Bilaga 4 Ord- och begreppslista 74

Sammanfattning

De svenska styrmedlen för att främja biodrivmedel har hittills främst riktats mot användarsidan. Framför allt reduktionsplikten väntas driva fram en kraftigt ökad biodrivmedelsanvändning, i storleksordningen 50 TWh, till 2030.

De befintliga, i huvudsak fossilbaserade raffinaderierna planerar att möta reduktionsplikten genom att i motsvarande grad öka sin förmåga att producera biodrivmedel. Dessa biodrivmedel väntas framför allt utgöras av konventionell HVO från t.ex. animaliska fetter och använda frityroljor, i huvudsak importerade.

Det finns emellertid också svenska råvaror som i högre grad skulle kunna utnyttjas. Uttaget av biomassa i Sverige bedöms kunna öka med runt 50 TWh till 2030 inom hållbara ramar, vilket motsvarar runt 30 TWh om allt skulle omvandlas till biodrivmedel. Denna biomassa består dock i huvudsak av restprodukter från jord- och skogsbruk som grenar och toppar, bark, sågspån, lignin och halm, vilka i motsats till konventionella råvaror för biodrivmedelsproduktion bygger på lignocellulosa snarare än socker, stärkelse, oljor och fetter. För att omvandla dessa råvaror till biodrivmedel krävs nya tekniker som ännu inte används kommersiellt.

Att utveckla nya tekniker innebär risker och merkostnader för den som investerar i dem. Den nytta av de nya teknikerna som tillfaller den som investerar är ofta mindre än nyttan för samhället som helhet, så därför blir investeringarna i nya tekniker ofta lägre än vad som vore samhällsekonomiskt optimalt. Dessutom är flera av de konventionella biodrivmedlen förknippade med risker för negativ miljöpåverkan som inte fullt ut hanteras med dagens styrmedel, vilket även detta försvagar biodrivmedelsproducenternas incitament att utveckla nya tekniker som gör det möjligt att välja mer hållbara råvaror.

För att samhällsekonomiskt effektiva investeringar i nya biodrivmedelstekniker ska komma till stånd krävs sannolikt någon typ av styrmedel som minskar investeringens risker och merkostnader. Med sådana styrmedel bedömer vi att en svensk produktion om cirka 10 TWh biodrivmedel från inhemska råvaror som skogsbaserade restprodukter skulle kunna finnas på plats till 2030.

Vi föreslår en kombination av investeringsstöd, i form av Industriklivet, och en riktad kvot i reduktionsplikten för råvaror som främst består av lignocellulosa och därmed inte kan omvandlas till biodrivmedel med etablerade tekniker. Kvoten föreslås gälla lika för bensin och diesel och öka från 0,7 procent 2024 till 15,9 procent 2030. Däremot föreslås i dagsläget ingen riktad kvot för flygbränsle då bränslestandarderna för flyget begränsar vilka råvaror som kan användas. Avsikten är att de nya teknikerna med tiden ska kunna klara sig på egna meriter och kvoten därmed avskaffas, men tajmingen behöver ta hänsyn till att de aktuella investeringarna kräver långa avskrivningstider och att det därmed behöver finnas en långsiktighet i kvoten.

Förslaget innebär att Industriklivet behöver förstärkas med knappt 1,2 miljarder kronor årligen under perioden 2023–2026. Det är möjligt att flera aktörer vars tekniker i dagsläget inte är kända eller har låg mognadsgrad tillkommer även efter 2026.

Även om förslagen påverkar olika företag på olika sätt bedömer vi att de sammantaget gynnar svenska företags konkurrenskraft. Med nya tekniker kan verksamheter vars restprodukter hittills haft ett lågt värde plötsligt få nya affärsmöjligheter, samtidigt som drivmedelsproducenter kan minska sitt importberoende och därmed sin exponering mot världsmarknadspriser för alltmer eftertraktade råvaror vars priser riskerar att stiga. Ett minskat importberoende kan dessutom vara positivt för försörjningstryggheten.

För miljön kan förslagen innebära ett minskat tryck på i huvudsak importerade råvaror som direkt eller indirekt kan bidra till negativa markanvändningseffekter, medan de råvaror som skulle användas i stället främst väntas bestå av restprodukter från skogsindustri och skogsbruk, där de aktuella uttagsnivåerna bedöms rymmas inom hållbara ramar.

1 Inledning

1.1 Uppdraget

Regeringen har gett Energimyndigheten i uppdrag att

- analysera behovet av ytterligare styrmedel för att främja biodrivmedelsanläggningar med teknik som befinner sig bortom demonstrationsnivå där kostnaden för den första fullskaliga produktionsanläggningen är för hög för att drivmedlet ska vara konkurrenskraftigt,
- analysera hur eventuella sådana styrmedel skulle kunna utformas med hänsyn till marknadens funktion och rättsliga förutsättningar,
- ta fram en prognos för hur produktionskapaciteten av hållbara biodrivmedel i Sverige väntas öka givet de existerande och aviserade styrmedel som finns, och
- ta fram en prognos för hur snabbt produktionskapaciteten av hållbara biodrivmedel i Sverige kan öka om ytterligare styrmedel införs.

I skälen enligt uppdragsbeskrivningen framhålls att en ökad svensk produktion skulle kunna öka försörjningstryggheten för drivmedel, minska den svenska drivmedelsmarknadens sårbarhet mot omvärldshändelser, skapa jobb och bidra till regional utveckling. Den skulle också öka den totala tillgången på hållbara förnybara drivmedel på den europeiska marknaden vilket också främjar klimatomställningen i andra medlemsländer. Genom att utveckla nya tekniker kan råvarubasen breddas genom att exempelvis restprodukter från jord- och skogsbruk kan användas i större utsträckning.

Vissa av de motiv som lyfts fram i uppdragsbeskrivningen – företrädesvis jobbskapande – kan i viss mån tillgodoses enbart genom att befintliga raffinaderier ökar sin produktion av biodrivmedel med hjälp av importerad råvara. Flera av motiven – såsom minskad sårbarhet mot omvärldshändelser, regional utveckling och inte minst en ökad total tillgång på hållbara förnybara drivmedel på den europeiska marknaden – förutsätter emellertid att produktionen även i högre grad baseras på inhemsk råvara. För detta synsätt talar även skrivningen om att bredda råvarubasen genom att exempelvis restprodukter från jord- och skogsbruk kan användas i större utsträckning. Vi har därför tolkat frågeställningen som att den inte bara handlar om förutsättningarna för att i Sverige producera biodrivmedel utan snarare om att *i Sverige producera biodrivmedel med inhemska råvaror*.

1.2 Metod

Utredningen har genomförts med en kombination av litteraturstudier, kontakter med bransch- och andra aktörer samt egna analyser. Information har samlats in genom enkäter och vid behov fördjupade intervjuer med företrädare för de företag[1] i produktionskedjan för nya biodrivmedelstekniker[2] som befinner sig på demonstrationsnivå eller bortom och som vi bedömer vara aktuella i tidsperspektivet 2030. Företrädarna har fått svara på frågor om såväl deras syn på behov och eventuell utformning av ytterligare styrmedel som om hur deras produktionskapacitet kan tänkas utvecklas med respektive utan ytterligare styrmedel. För att inte bara fråga aktörer som skulle gynnas ekonomiskt av ytterligare styrmedel har vi också genomfört en serie rundabordssamtal med forskare. Forskarna har bakgrund inom såväl teknik/naturvetenskap som nationalekonomi och innovationsstudier och valdes ut för att kunna ge en bred belysning av frågeställningar relaterade till såväl råvaror, marknad och miljö som teknik och styrmedel, både vad gäller behovet av styrmedel och utformning av eventuella sådana. Företag och forskare som bidragit listas i bilaga 1.

Utöver dessa kontakter har vi vidare genomfört en öppen hearing där ovan nämnda aktörer bjudits in tillsammans med bl.a. företrädare för skogsägare, lantbrukare och andra råvaruägare, fordonstillverkare och transportföretag, miljöorganisationer och ytterligare myndigheter med verksamhet inom jord, skog och näringsliv. Vid denna hearing presenterades utredningens preliminära slutsatser om behovet av styrmedel och vilka sådana som föreföll mest framkomliga.

Vad gäller den mer teoretiskt inriktade analysen så har den vad gäller *behovet* av ytterligare styrmedel huvudsakligen utgått från en nationalekonomisk analys av marknadsmisslyckanden som kan hindra potentiellt samhällsekonomiskt lönsamma investeringar i nya biodrivmedelstekniker. På ett översiktligt plan har även andra motiv för ökad inhemsk biodrivmedelsproduktion som lyfts fram i uppdragsbeskrivningen berörts, liksom några motiv som brukar anföras mot styrmedel som syftar till att främja specifika tekniker.

Vad gäller frågan om *utformning* av eventuella styrmedel har förslag på styrmedel från utredningar, rapporter och inspel från aktörer bedömts både utifrån hur väl de svarar mot de marknadsmisslyckanden och hinder som identifierats i frågan om behov av styrmedel, dels utifrån de rättsliga förutsättningarna. Tänkbara styrmedel har på övergripande

[1] Enkäten har skickat ut till såväl branschorganisationer som enskilda företag inom dels kretsen reduktionspliktiga (nuvarande för bensin och diesel och blivande för flygbränsle), dels (potentiella) producenter och teknikleverantörer (där begreppet teknikleverantör avser ett företag som inte har egna produktionsanläggningar utan som bidrar med kunskap om tekniken för att producera biodrivmedel eller mellanprodukter i en producents anläggning). Från kretsen reduktionspliktiga inkom dock inga svar, utöver från de företag som är både reduktionspliktiga och producenter. Producenter/teknikleverantörer besvarade frågor dels om sina produktionsplaner, dels mer generellt om vad de ser som de främsta hindren för att investera i nya biodrivmedelstekniker, hur de ser på sina möjligheter att konkurrera med konventionella biodrivmedel, hur de bedömer råvarutillgången osv.

[2] I utredningen används begreppen *nya biodrivmedelstekniker* eller kortare uttryckt *nya biodrivmedel* eller *nya tekniker* för biodrivmedel som inte produceras i kommersiell skala idag. Denna avgränsning skiljer sig från begreppet *avancerade biodrivmedel* som definieras i förnybartdirektivet (se 2.2.2) utifrån vissa särskilt förtecknade råvaror som i allmänhet inte bedöms konkurrera med livsmedel- och fodergrödor, där vissa redan idag används i kommersiell biodrivmedelsproduktion (företrädesvis tallolja till HVO och rötbara avfall till biogas). De biodrivmedel som inte baseras på nya tekniker benämns i utredningen som *konventionella biodrivmedel*.

nivå stämts av med dels de myndigheter som pekats ut i uppdraget, dels med de branschaktörer som deltagit i ovan nämnda enkäter och intervjuer innan de presenterades för en bredare krets på ovan nämnda hearing.

Frågan om hur *produktionskapaciteten* kan tänkas utvecklas med respektive utan ytterligare styrmedel har huvudsakligen behandlas som ett delmoment i frågan om behovet av ytterligare styrmedel. Tanken är här att beslutsfattarna genom reduktionsplikten driver fram en kraftigt ökad efterfrågan på biodrivmedel men att samma beslutsfattare, av de skäl som framkommer i uppdragsbeskrivningen, ser det som önskvärt att denna efterfrågan i högre grad kan mötas av inhemsk produktion – och inhemska råvaror. Om så inte blir fallet utan ytterligare styrmedel skulle detta i sig kunna ses som ett motiv för sådana styrmedel.

Inledningsvis har vi genom intervjuer med befintliga (huvudsakligen fossila) drivmedelsraffinaderier undersökt deras planer för att bygga ut produktionen av biodrivmedel, inklusive deras tankar om råvaruförsörjning till denna produktion. Även om inte all biodrivmedelsproduktion passerar ett raffinaderi är det ändå en så stor andel som gör det att detta ger en god bild av den totala produktionskapaciteten för biodrivmedel i Sverige. För att däremot bedöma produktionskapaciteten för biodrivmedel med inhemska råvaror har vi genom ovan beskrivna enkäter och intervjuer med presumtiva producenter samlat in information om hur snabbt och hur mycket de skulle kunna bygga ut sin produktion under gynnsamma förhållanden, från vilken en potential för perioden fram till 2030 beräknats. Dessa biodrivmedelsmängder, omräknat till den råvara som skulle krävas, har sedan jämförts med vad den vetenskapliga litteraturen säger om möjligheten att inom hållbara ramar öka uttaget av biomassa i Sverige.[3]

Att sedan särskilja hur utvecklingen utan ytterligare styrmedel skulle skilja sig från ovan beskrivna scenario (som alltså förutsätter ytterligare styrmedel) är inte helt enkelt. Företagens investeringsbeslut påverkas inte bara av styrmedel som specifikt riktas mot just biodrivmedelsproduktion utan också av mål och styrmedel – i Sverige, EU och globalt – som mer generellt påverkar efterfrågan på biodrivmedel och bioråvaror. Det har därför inte varit meningsfullt att göra en fullödig prognos för hur produktionskapaciteten skulle utvecklas utan ytterligare styrmedel utan vi för i stället ett kvalitativt resonemang om hur utvecklingen skulle kunna gestalta sig.

1.3 Läsanvisning

Rapporten inleds i kapitel 2 med en genomgång av de befintliga styrmedel som mest direkt påverkar förutsättningarna för att producera biodrivmedel med nya tekniker. I kapitel 3 kombineras frågan om hur produktionskapaciteten för biodrivmedel kan väntas utvecklas med respektive utan ytterligare styrmedel med en mer nationalekonomiskt inriktad analys om i vilken mån ytterligare styrmedel är motiverade. Kapitel 4 går igenom ett antal tänkbara styrmedelsalternativ, inte minst ur ett rättsligt perspektiv, och landar i de förslag Energimyndigheten förespråkar. I kapitel 5 beskrivs slutligen konsekvenser av förslagen.

[3] Vi har här inte undersökt potentialen för att öka den inhemska odlingen av t.ex. raps eller andra grödor som inte kräver nya tekniker för att omvandlas till biodrivmedel och som inte inkluderas i ovan beskrivna potential för ökat hållbart biomassauttag.

2 Dagens styrmedel för biodrivmedel

Kapitlet i korthet

Med undantag av produktionsstöd till biogas har biodrivmedel hittills huvudsakligen stimulerats genom styrmedel riktade mot användning och distribution, snarare än mot produktionen. Förutom styrmedel riktade mot fordon och tankinfrastruktur, som inte beskrivs här, gäller det reduktionsplikten för låginblandade och skattebefrielsen för rena/höginblandade biodrivmedel. Det senaste året har dock ett antal styrmedel som riktar sig mot investeringar i produktionen av nya typer av biodrivmedel sett dagens ljus: Industriklivet har breddats så att även nya biodrivmedelstekniker kan få stöd, gröna industriinvesteringar som t.ex. i biodrivmedel kan numera ta del av statliga kreditgarantier och EU har infört en innovationsfond som bl.a. kan stödja innovativa biodrivmedel.

Förutsättningarna för biodrivmedelsproduktion påverkas i hög grad av styrmedel och andra initiativ på EU-nivå. Särskilt förnybartdirektivet har stor påverkan, genom den efterfrågan som drivs fram av mål om förnybara drivmedel, de regler för hur biodrivmedel från olika råvaror får räknas och de hållbarhetskriterier som biodrivmedlen ska uppfylla. Genom det s.k. ”Fit for 55”-paketet genomförs nu en stor översyn av olika EU-rättsakter för att uppdatera dem till det nya klimatmålet om 55 procents utsläppsminskning till 2030, något som också det kan få stor påverkan framöver.

2.1 I Sverige har biodrivmedel hittills främst främjats genom styrmedel på användarsidan

2.1.1 Reduktionsplikt tvingar in biodrivmedel i bensin, diesel och flygbränsle

Reduktionsplikten[4] ålägger alla leverantörer av bensin och diesel att blanda in biodrivmedel så att växthusgasutsläppen per liter minskar med en viss procentsats, jämfört med om drivmedlet hade varit helt fossilt. Eftersom utsläppen beräknas ur ett livscykelperspektiv, utifrån den metodik som slås fast i förnybartdirektivet, gynnas biodrivmedel med hög klimatprestanda, d.v.s. låga växthusgasutsläpp över livscykeln.

Bensin och diesel har separata kvoter med olika reduktionsnivåer men det finns vissa möjligheter att ”flytta” utsläppsminskningar mellan kvoterna. För diesel finns inga begränsningar för möjligheten att tillgodoräkna sig utsläppsminskningar från inblandning i bensin. För bensin gäller däremot att utsläppsminskningar från inblandning i diesel bara kan tillgodoräknas om minst 6 procent av plikten redan uppfyllts genom inblandning i bensin.

[4] Lag (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp från vissa fossila drivmedel.

Sedan 1 augusti 2021 är reduktionsnivåerna 6 procent för bensin och 26 procent för diesel. Nivåerna ökar sedan successivt till 2030 då de är 28 procent för bensin och 66 procent för diesel. Nivåerna kan dock komma att ändras i kommande kontrollstationer som ska genomföras vart tredje år.

Sedan 1 juli 2021 omfattas även leverantörer av flygfotogen av reduktionsplikt. Reduktionsnivån är inledningsvis 0,8 procent 2021 för att successivt öka till 27 procent 2030.

Från 2022 ska reduktionsplikten inte få uppfyllas med biodrivmedel från råvaror med hög risk för indirekt ändring av markanvändning enligt kriterierna i kommissionens delegerade förordning (se 2.2.2), d.v.s. i dagsläget palmolja och palmoljeprodukter.

2.1.2 Rena och höginblandade biodrivmedel är befriade från energi- och koldioxidskatt

Rena och höginblandade biodrivmedel är befriade från både energiskatt och koldioxidskatt.[5] Biodrivmedel som omfattas av reduktionsplikten beläggs däremot med samma skatt per liter som det fossila drivmedel det är inblandat i. Sverige har statsstödsgodkännande för nuvarande skattelättnader för flytande biodrivmedel till och med utgången av 2022 och för gasformiga biodrivmedel (ej grödobaserade) till och med utgången av 2030.

2.1.3 Gödselgasstödet ger stöd till biogas som rötas från stallgödsel

Biogasanläggningar som rötar gödsel kan få upp till 40 öre per producerad kWh i form av ett särskilt gödselgasstöd.[6] Stödet kallas även metanreduceringsstöd eller metangasreduceringsersättning eftersom det syftar till att kompensera för den miljö- och klimatnytta som uppstår då metan från gödseln tas tillvara som biogas i stället för att läcka och skapa miljöproblem.

2.1.4 Biodrivmedelsanläggningar kan stödjas genom Klimatklivet

Klimatklivet ger stöd till många typer av klimatinvesteringar, utom för verksamheter som ingår i EU ETS.[7] Vad gäller biodrivmedel har stöd framför allt gått till konventionell biogasproduktion, men stöd har också beviljats för två produktionsanläggningar för biobaserad pyrolysolja respektive ligninolja.

2.1.5 FoU-stöd kan stötta nya biodrivmedel till och med demonstrationsstadiet

Statligt stöd till forskning och utveckling (FoU) på biodrivmedelsområdet kanaliseras huvudsakligen genom Energimyndigheten. Myndighetens allmänna energiforskningsanslag kan endast stödja nya tekniker till och med demonstrationsfasen, men däremot kan myndigheten genom Industriklivet och riktade regeringsuppdrag även stödja teknikutveckling i kommersiell skala.

[5] Lag (1994:1776) om skatt på energi.

[6] Förordning (2014:1528) om statligt stöd till produktion av biogas.

[7] Förordning (2015:517) om stöd till lokala klimatinvesteringar.

2.1.6 Industriklivet har utvidgats till att omfatta biodrivmedel

I syfte att finansiera tekniksprång och understödja industrins ambitioner att ställa om möjliggör Industriklivet stöd till såväl forskning, förstudier och demonstration som fullskaliga investeringar.[8] Sedan 2021 omfattas inte bara processrelaterade utsläpp och negativa utsläpp utan också ”strategiskt viktiga insatser inom industrin som bidrar till klimatomställningen i övriga samhället”, vari även utveckling av nya tekniker för biodrivmedelsproduktion kan ingå. Breddningen av Industriklivet följs för 2021 och 2022 av ett ökat anslag om 150 respektive 100 miljoner kronor, men för 2023 aviseras en återgång till tidigare anslagsnivå i berörd del (d.v.s. 600 miljoner; Industriklivet som helhet omfattar 2023 även 200 miljoner som är vikta för bio-CCS).

2.1.7 Statliga kreditgarantier till gröna industriinvesteringar

2021 infördes statliga kreditgarantier som kan utfärdas för större gröna industriinvesteringar utifrån teknikneutrala kriterier.[9] Investeringen i fråga måste väsentligt bidra till minst ett av målen i miljömålssystemet eller det klimatpolitiska ramverket och får inte väsentligt motverka något annat av dessa mål.

Garantiåtaganden får som högst uppgå till 10 miljarder 2021, 15 miljarder 2020 och 25 miljarder 2023. Garantierna innebär att staten, upp till ett visst belopp, bär delar av risken för lånet. För detta betalar låntagaren en avgift som ska motsvara statens förväntade kostnad, d.v.s. avspegla risken för kreditförluster och de administrativa kostnaderna.

2.2 EU påverkar hur mycket och vilken typ av biodrivmedel som efterfrågas

2.2.1 EU:s innovationsfond stöttar klimatinnovationer i verksamheter inom EU ETS

I juli 2020 öppnade den första utlysningen inom EU:s innovationsfond, som riktar sig till verksamheter inom EU ETS. Fonden fokuserar på innovativ förnybar energi, energilagring, koldioxidinfångning och användning (CCU) eller lagring (CCS) samt innovativa utsläppssnåla tekniker och processer i energiintensiva industrier, inklusive produkter som ersätter koldioxidintensiva produkter. Projekten väljs ut utifrån klimatnytta, innovationsgrad, projektmognad, skalbarhet och kostnadseffektivitet. Som mest kan fonden ersätta 60 procent av tillkommande innovationsrelaterade kapital- och driftskostnader. Om ett projekt söker stöd från såväl Innovationsfonden som från nationella stöd så får det sammanlagda stödet inte överstiga 60 procent av de tillkommande kostnaderna. För CCS får dock stödet uppgå till 100 procent.

Fonden finansieras av intäkter från auktioneringen av utsläppsrätter, så den totala budgeten beror på utsläppspriset. För perioden 2020–2030 förväntas det totala stödet bli i storleksordningen 10 miljarder euro och för 2020 hade utlysningen för större projekt[10]

[8] Förordning (2017:1319) om statligt stöd till åtgärder som bidrar till industrins klimatomställning.

[9] Förordning (2021:524) om statliga kreditgarantier för gröna investeringar.

[10] Fonden har två separata utlysningar varje år för projekt över respektive under 7,5 miljoner euro. För biodrivmedelsanläggningar i kommersiell skala är det i första hand utlysningen för större projekt som är av intresse.

en budget om 1 miljard euro. Det totalt sökta beloppet från de 311 inkomna ansökningarna uppgick till totalt 21,7 miljarder euro, d.v.s. mer än 20 gånger högre än de tillgängliga medlen.[11]

2.2.2 EU:s förnybartdirektiv sätter hållbarhetskrav och begränsar användningen av grödobaserade biodrivmedel

För att ett biodrivmedel ska kunna tillgodoräknas i reduktionsplikten alternativt åtnjuta skattebefrielse måste det uppfylla de hållbarhetskriterier som ställs upp i EU:s förnybartdirektiv[12] och som genomförts i svensk rätt genom lagen (2010:598) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och biobränslen (hållbarhetslagen). Kriterierna omfattar hela produktionskedjan, dock inte s.k. indirekt ändrad markanvändning (indirect land use change, ILUC; mer om detta nedan), och ställer bland annat krav på växthusgasminskning jämfört med fossila motsvarigheter enligt den metodik som fastställs i direktivet. Kraven är som lägst 50 procents minskning och ökar för nyare anläggningar; för anläggningar som tagits i drift från 2021 är kravet 65 procent. Vidare får råvarorna inte komma från vissa typer av marker med hög biologisk mångfald eller höga kollager. För jordbruksgrödor gäller detta enkelt uttryckt naturskyddade områden, mark som varit skog åtminstone fram till 2008, gräsmarker med hög biologisk mångfald, torvmarker och våtmarker. Inte heller för skogsråvaror accepteras råvaror från naturskyddade områden, men annars finns det inga förbud mot råvaror från vissa naturtyper utan kraven handlar snarare om att råvaran ska komma från områden där det finns lagstiftning eller andra förvaltningssystem som säkerställer att avverkningarna går lagenligt och hänsynsfullt till samt att skogens kollager bibehålls på lång sikt.

Förnybartdirektivet sätter också upp krav för andelen förnybar energi i transportsektorn[13]. Till 2030 ska minst 14 procent av energianvändningen i transportsektorn i respektive medlemsstat komma från förnybara energikällor, varav minst 3,5 procentenheter ska vara avancerade biodrivmedel som producerats av råvaror som listas i bilaga IX del A till direktivet, d.v.s. olika typer av avfall och restprodukter och andra råvaror som inte direkt konkurrerar med livsmedel.[14] Medlemsstaterna kan tillåta att biodrivmedel från dessa råvaror, liksom råvaror från bilaga IX del B[15], räknas dubbelt för måluppfyllelsen. I måluppfyllelsen ska även förnybara drivmedel av icke-biologiskt ursprung[16] räknas med och medlemsstaterna kan därutöver välja att också räkna med återvunna kolbaserade bränslen[17]. I måluppfyllelsen räknas biodrivmedel från råvaror som listas i bilaga IX del B endast till den del de inte överstiger 1,7 procent av energianvändningen i transportsektorn.

---

[11] Europeiska kommissionen, First Innovation Fund call for large-scale projects: 311 applications for the EUR 1 billion EU funding for clean tech projects, https://ec.europa.eu/clima/news/first-innovation-fund-call-large-scale-projects-311-applications-eur-1-billion-eu-funding-clean_en (hämtad 2021-06-01).

[12] Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2018/2001 av den 11 december 2018 om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor.

[13] Andelen beräknas utifrån mängden förnybar energi, inklusive el, i *hela transportsektorn* i förhållande till den totala energianvändningen i *väg- och järnvägstransporter*.

[14] I Sverige utgjorde dessa råvaror 3,5 procent redan 2019.

[15] Använd matolja samt animaliska fetter i hög till mellanhög riskkategori enligt Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1069/2009 av den 21 oktober 2009 om hälsobestämmelser för animaliska biprodukter och därav framställda produkter som inte är avsedda att användas som livsmedel och om upphävande av förordning (EG) nr 1774/2002 (förordning om animaliska biprodukter).

[16] Exempelvis vätgas framställd med elektrolys driven av förnybar el.

[17] Exempelvis drivmedel producerade från kemiskt återvunna däck.

För beräkningen av måluppfyllelsen begränsas andelen grödobaserade biodrivmedel[18] till en procent över andelen 2020 i den aktuella medlemsstaten, eller som mest 7 procent av energianvändningen i transportsektorn 2030. Statistiken för 2020 är ännu inte tillgänglig men 2019 var andelen sådana drivmedel i Sverige 6,1 procent. Såvida inte andelen sjunkit under 6 procent under 2020 skulle Sverige alltså få räkna med upp till 7 procent i måluppfyllelsen. I beräkningen av måluppfyllelsen får vidare andelen biodrivmedel från grödor med hög ILUC-risk inte öka jämfört med 2019 – en gräns som ska sänkas successivt ner till noll 2030.

Indirekt ändrad markanvändning innebär att odlingen av råvaror för biodrivmedel tränger undan annan jordbruksproduktion som då i stället riskerar att expandera in på mark med höga kollager, såsom skog och torvmark, vilket ökar växthusgasavgången från dessa marker. Kriterierna för vilka grödor som omfattas har fastställts i en delegerad förordning[19] och baseras på i hur hög grad odlingen av olika råvaror sedan 2008 medfört expansion in på skogs- och torvmark. I förordningen görs bedömningen att palmolja i dagsläget är den enda råvara där denna expansion varit så omfattande att den helt eliminerar växthusgasbesparingen från det fossila bränsle som ersätts. I den delegerade förordningen fastställs också kriterier för när en högriskgröda, alltså palmolja, kan certifieras som lågrisk. Dessa kriterier omfattar bl.a. grödor från mark som före odlingen av grödan i fråga inte användes för odling av livsmedels- och fodergrödor, andra energigrödor eller betydande mängder foder för betande djur, liksom grödor från småjordbruk om mindre än två hektar mark. Enligt förnybartdirektivet ska kommissionen senast den 1 september 2023 se över kriterierna för hög ILUC-risk.

Trots begränsningarna ovan får medlemsstater använda mer biodrivmedel från dessa grödor/råvaror än vad som framgår av begränsningarna så länge de ändå uppnår den föreskrivna förnybartandelen med andra biodrivmedel. Däremot innebär EU:s statsstödsregler att stöd inte får ges till grödobaserade biodrivmedel.

2.2.3 Vilka drivmedel som tillåts bestäms bl.a. av EU:s bränslekvalitetsdirektiv

EU:s bränslekvalitetsdirektiv[20] fastställer tekniska specifikationer för bensin och diesel. Direktivet är införlivat i svensk lagstiftning genom drivmedelslagen (2011:319). Enligt direktivet är det tillåtet att blanda in upp till 10 volymprocent etanol i bensin och upp till 7 volymprocent FAME i diesel. Hittills har bensinen på den svenska marknaden enbart haft 5 procents etanolinblandning men den 1 augusti 2021, i samband med att reduktionsplikten för bensin höjdes från 4,2 till 6 procent, höjdes inblandning till 10 procent i standardbensinen.

[18] Som livsmedels- och fodergrödor räknas stärkelserika grödor, sockergrödor eller oljegrödor som produceras på jordbruksmark som huvudgröda, exklusive restprodukter, avfall eller material som innehåller både cellulosa och lignin och mellangrödor, såsom fånggrödor och täckgrödor, förutsatt att användningen av sådana mellangrödor inte medför krav på ytterligare land.

[19] Kommissionens delegerade förordning (EU) …/… av den 13.3.2019 om komplettering av direktiv (EU) 2018/2001 vad gäller fastställande av bränsleråvaror med hög risk för indirekt ändring av markanvändning för vilka en betydande utvidgning av produktionsområdet till mark med stora kollager kan observeras och certifiering av biodrivmedel, flytande biobränslen och biomassabränslen med låg risk för indirekt ändrad markanvändning.

[20] Europaparlamentets och rådets direktiv 98/70/EG av den 13 oktober 1998 om kvaliteten på bensin och dieselbränslen och om ändring av rådets direktiv 93/12/EEG.

Det finns inget tak för inblandning av syntetisk biobensin eller syntetisk biodiesel, som HVO, men de krav som finns på bl.a. densitet och oktantal i drivmedlen kan ändå begränsa möjligheterna till inblandning.

Bränslestandarderna för bensin och diesel är uppbyggda kring specifikationer som det färdiga drivmedlet ska klara, men råvaran och vägen dit regleras inte. Bränslestandarderna för flygbränsle är däremot annorlunda uppbyggda, något som beskrivs närmare i Biojetutredningen[21]. Även om det finns flera certifieringsorgan som utfärdat standarder för biojetbränsle så är det i praktiken den amerikanska standarden *ASTM D7566 – Standard Specification for Aviation Turbine Fuel Containing Synthesized Hydrocarbons* som används för civilt flyg. Standarden innehåller i dagsläget sju bilagor med godkända processvägar.[22] För dessa processvägar specificeras inte bara slutprodukten utan även vilka råvaror som tillåts. Processen för att certifiera ett nytt biodrivmedel ställer stora krav på producenten och tar normalt flera år.

2.2.4 EU:s gröna taxonomi ska styra investeringar i hållbar riktning

EU:s gröna taxonomi[23] är ett gemensamt klassificeringssystem för miljömässigt hållbara ekonomiska verksamheter som syftar till att hjälpa investerare att identifiera och jämföra miljömässigt hållbara investeringar. För att en viss ekonomisk verksamhet ska klassificeras som miljömässigt hållbar så ska den bidra väsentligt till ett eller flera av sex fastställda miljömål, inte orsaka betydande skada för något av de övriga målen, samt uppfylla vissa minimikrav inom hållbarhet. Villkoren för ”väsentligt bidrag” och ”betydande skada” för olika ekonomiska verksamheter ska specificeras närmare genom så kallade tekniska granskningskriterier som fastställs av kommissionen i delegerade akter till förordningen.

Kommissionen har hittills presenterat en sådan akt för ett av målen, begränsning av klimatförändringar[24]. Enligt akten krävs för att biodrivmedelsanläggningar ska kvalificera sig som hållbara att råvarorna uppfyller förnybartdirektivets hållbarhetskriterier och inte utgörs av livsmedels- eller fodergrödor samt att biodrivmedlet minskar växthusgasutsläppen genom produktionskedjan med minst 65 procent jämfört med fossila drivmedel.

2.2.5 Översynen av EU:s klimatpolitik påverkar biodrivmedel på många olika sätt

Sedan EU skärpt sitt klimatmål till 2030 till minst 55 procent netto jämfört med 1990 så behöver lagstiftning som baseras på det tidigare 2030-målet ses över. För att möta de höjda ambitionerna behövs dessutom nya initiativ och en översyn av regler på t.ex. skatteområdet som försvårar klimatarbetet. Av dessa skäl presenterade kommissionen i juli sitt

[21] SOU 2019:11.

[22] ASTM International, 2021. ASTM D7566-21, *Standard Specification for Aviation Turbine Fuel Containing Synthesized Hydrocarbons*.

[23] Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2020/852 av den 18 juni 2020 om inrättande av en ram för att underlätta hållbara investeringar och om ändring av förordning (EU) 2019/2088.

[24] Kommissionens delegerade förordning (EU) …/… av den 4.6.2021 om komplettering av Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2020/852 genom fastställande av tekniska granskningskriterier för att avgöra under vilka villkor en ekonomisk verksamhet ska anses bidra väsentligt till begränsningen av eller anpassningen till klimatförändringarna och för att avgöra om den ekonomiska verksamheten inte orsakar någon betydande skada för något av de andra miljömålen.

lagstiftningspaket ”Fit for 55”[25] med 12 nya eller reviderade rättsakter, där de som främst påverkar biodrivmedel är följande:

Översyn av förnybartdirektivet

I förslaget till reviderat förnybartdirektiv höjs målen för förnybar energi såväl för energisystemet i stort som för transportsektorn. För transportsektorn uttrycks det nya målet som en minskning av växthusgasintensiteten för drivmedel, ungefär som den svenska reduktionsplikten, om 13 procent till 2030. Det beräknas enligt kommissionen motsvara en förnybartandel om 28 procent, d.v.s. en fördubbling från dagens 14 procent.[26] Vidare föreslås det särskilda målet för avancerade biodrivmedel ändras från 3,5 procent till 2,2 procent, men då dessa drivmedel inte längre får dubbelräknas innebär förslaget i praktiken en viss ambitionshöjning.

I förslaget skärps hållbarhetskriterierna för skogsbiomassa, dels genom att skogsbiomassan i normalfallet inte får komma från våtmarker, torvmarker eller marker med stor biologisk mångfald och dels genom att kraven på hur skogsbruket ska bedrivas på ett hänsynsfullt sätt preciseras ytterligare. Dessutom introduceras principen om kaskadanvändning[27], där medlemsstaterna inte ska få ge stöd till användning av sågtimmer, fanertimmer, stubbar och rötter för energiändamål och där kommissionen åläggs att återkomma med en delegerad akt om hur kaskadprincipen ska tillämpas.

Översyn av direktivet om utsläppshandelssystemet och ansvarsfördelningsförordningen

I översynen av utsläppshandelssystemet EU ETS föreslås att sjöfarten ska inkluderas i systemet och att bränslen för vägtransporter och byggnader ska införas i ett separat handelssystem. Även i det nya systemet för vägtransporter och byggnader föreslås en marknadsstabilitetsreserv och en mekanism där utsläppsrätter som finns kvar i reserven vid utgången av 2030 annulleras. Därmed kan kompletterande åtgärder utanför utsläppshandeln fortfarande bidra till minskade utsläpp totalt sett, eftersom fler utsläppsrätter då annulleras, och därför föreslås utsläppen från vägtransporter och byggnader även fortsatt omfattas av medlemsländernas klimatåtaganden under ansvarsfördelningsförordningen.

Skärpta utsläppskrav för lätta fordon

Nuvarande utsläppsstandarder för nyförsäljning av bilar och lätta lastbilar föreslås skärpas så att det 2035 enbart får säljas nollutsläppsfordon (d.v.s. fordon med nollutsläpp från avgasröret, i praktiken fordon som drivs med batterier eller bränsleceller).

---

[25] Europeiska kommissionen, Delivering the European Green Deal, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_en (hämtad 2021-07-14).

[26] Europeiska kommissionen, Commission presents Renewable Energy Directive revision, https://ec.europa.eu/info/news/commission-presents-renewable-energy-directive-revision-2021-jul-14_en (hämtad 2021-07-14).

[27] I förslaget beskrivs principen enligt följande (Energimyndighetens översättning): Kaskadprincipen syftar till att uppnå en resurseffektiv användning av biomassa genom att så långt möjligt prioritera användning som material framför användning som energi, varmed den tillgängliga mängden biomassa i ett system ökar. I linje med kaskadprincipen ska träbiomassa användas så att den ger högst ekonomiskt och miljömässigt mervärde i följande prioriteringsordning: 1) träbaserade produkter, 2) förlängd livslängd, 3) återanvändning, 4) återvinning, 5) bioenergi och 6) deponering.

ReFuelEU Aviation

Initiativet ReFuelEU Aviation syftar till öka utbudet och efterfrågan på hållbart flygbränsle, vilket definieras som syntetiska flygbränslen eller avancerade biobränslen (vars råvaror finns med i förnybartdirektivets bilaga IX (se 2.2.2)). I förslaget ingår en kvotplikt för flyget på 2 procent 2025, 5 procent 2030 och sedan fortsatta ökningar hela vägen till 63 procent 2030, där kvoterna avser volymprocent hållbart flygbränsle.

FuelEU Maritime

Initiativet FuelEU Maritime syftar till att öka användningen av hållbara alternativa bränslen inom sjöfarten och i hamnarna i EU. I motsats till flyget föreslås ingen kvotplikt på bränsleleverantörerna men däremot ett krav att minska växthusgasintensiteten i fartygens bränsle med 2 procent till 2025, 6 procent till 2030 och sedan fortsatta ökningar hela vägen till 75 procent 2030.

Översyn av energiskattedirektivet

I översynen av energiskattedirektivet föreslås en stor omstrukturering av direktivet i riktning mot ökad likformighet och breddade skattebaser. Bland annat föreslås flyg och sjöfart i högre grad omfattas, även om åtskilliga undantag och långa infasningsperioder begränsar genomslagskraften.

De föreslagna minimiskattenivåerna baseras inte längre på volym utan på energiinnehåll, där olika typer av bränslen grupperas och nivåindelas utifrån ett slags sammanvägd hållbarhetsprestanda. Bränslen i den sämsta kategorin, som rymmer flytande drivmedel av såväl fossilt ursprung som av bioråvaror som inte uppfyller förnybartdirektivets hållbarhetskriterier, har full skattesats per energienhet. För de mer hållbara bränslena är nivån nedsatt i högre eller lägre grad beroende på kategori. För biodrivmedlens del är det värt att notera att avancerade biodrivmedel, definierat som biodrivmedel av råvaror från förnybartdirektivets bilaga IX, hamnar i den bästa kategorin och därmed ges en mycket låg minimiskatt, medan andra hållbara biodrivmedel får en högre minimiskatt. Det senare gäller i synnerhet grödobaserade biodrivmedel som visserligen inledningsvis ges samma nivå som andra hållbara biodrivmedel men där nivån successivt höjs till samma nivå som ohållbara drivmedel.

3 Behövs ytterligare styrmedel?

Kapitlet i korthet

Redan befintliga styrmedel ser ut att ha goda förutsättningar att driva fram en svensk produktion av biodrivmedel som motsvarar den efterfrågan som skapas genom reduktionsplikten och andra styrmedel. Däremot ser denna produktion i huvudsak ut att baseras på importerade råvaror i form av konventionella oljor och fetter som kan bearbetas med etablerad teknik. Det finns en potential att på ett hållbart sätt öka uttaget av biomassa i Sverige, men denna biomassa baseras huvudsakligen på lignocellulosa som inte kan omvandlas till biodrivmedel med etablerade tekniker. Att utveckla sådana tekniker innebär både risker och kostnader och ser inte ut att ske av sig självt i relevant skala och tidsperspektiv.

En anledning till att nya tekniker inte utvecklas, även om de skulle kunna vara lönsamma på sikt, är att det finns innovationsrelaterade marknadsmisslyckanden som bromsar. Tillsammans med förekomsten av negativa externa effekter hos de råvaror som idag dominerar biodrivmedelsproduktionen utgör dessa marknadsmisslyckanden samhällsekonomiska motiv för styrmedel som riktas mot nya tekniker som möjliggör en breddad råvarubas. Sådana styrmedel behöver dock utformas med omsorg så att de inte gör större skada än nytta.

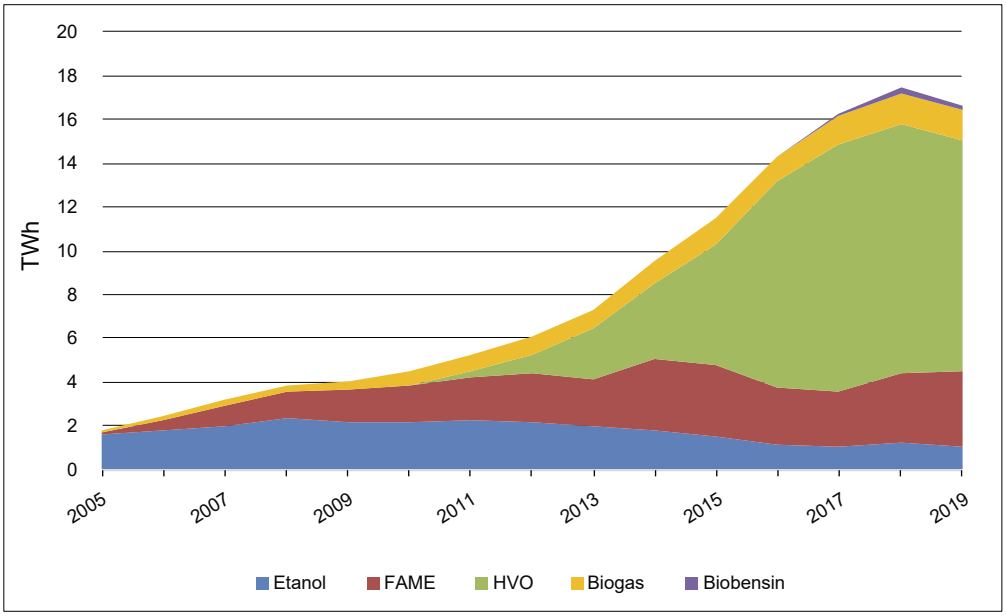
Om ytterligare styrmedel införs finns goda förutsättningar att öka produktionskapaciteten för biodrivmedel från inhemska råvaror. Under gynnsamma förhållanden skulle det kunna röra sig om cirka 10 TWh till 2030 uttryckt i färdiga biodrivmedel, vilket motsvarar cirka 20 procent av den mängd biodrivmedel som väntas efterfrågas samma år.

3.1 En ökande användning och produktion av biodrivmedel möts i huvudsak med importerade råvaror

3.1.1 Dagens drivmedelsanvändning domineras av importerad HVO

I Sverige användes under 2019 cirka 17 TWh biodrivmedel (flytande och gasformiga) i transportsektorn[28] och ytterligare cirka 3 TWh i arbetsmaskiner inom främst industri samt jord- och skogsbruk. Inom transportsektorn (se Figur 1) utgjordes den största mängden, 14 TWh, av biodiesel. Av denna bestod nästan 11 TWh av HVO (hydrerad vegetabilisk olja) medan resterande cirka 3,5 TWh bestod av FAME (fettsyremetylester), huvudsakligen i form av RME (rapsmetylester). Etanolanvändningen i transportsektorn uppgick till cirka 1 TWh, till största delen som inblandning i bensin. Användningen av biogas i transportsektorn uppgick till cirka 1,5 TWh.

[28] Uteslutande inom inrikes transporter.



Figur 1. Biodrivmedelsanvändning i transportsektorn (inrikes och utrikes) per bränsle, 2005–2019, TWh.

Källa: Energimyndigheten.

Att HVO tagit en så stor andel av drivmedelsanvändningen sedan den introducerades beror på att den kemiska sammansättningen i princip är identisk med fossil diesel. Det innebär att HVO dels kan blandas in i fossil diesel i höga nivåer, dels användas i ren form i moderna dieselmotorer. Det ger HVO en fördel jämfört med FAME och etanol som bara kan blandas in med högst 7 respektive 10 volymprocent. För bensin finns idag ingen kommersiellt tillgänglig biobensin som motsvarar HVO i kompatibilitet. Den biobensin som används i dag, bionafta som fås som biprodukt vid samraffinering av diesel, har ett lågt oktantal vilket begränsar inblandningen till ett fåtal procentenheter.

Jämfört med användningen av biodrivmedel är produktionen i Sverige betydligt lägre. År 2021 är produktionskapaciteten för biodrivmedel i svenska raffinaderier[29] cirka 3,5 TWh. Därtill tillkommer RME, etanol och metanol som produceras fristående från raffinaderierna och som uppskattas till cirka 3,5 TWh. Ytterligare 2 TWh biogas produceras genom rötning i Sverige. Produktionskapaciteten av inhemska biodrivmedel 2021 kan således uppskattas till cirka 9 TWh[30].

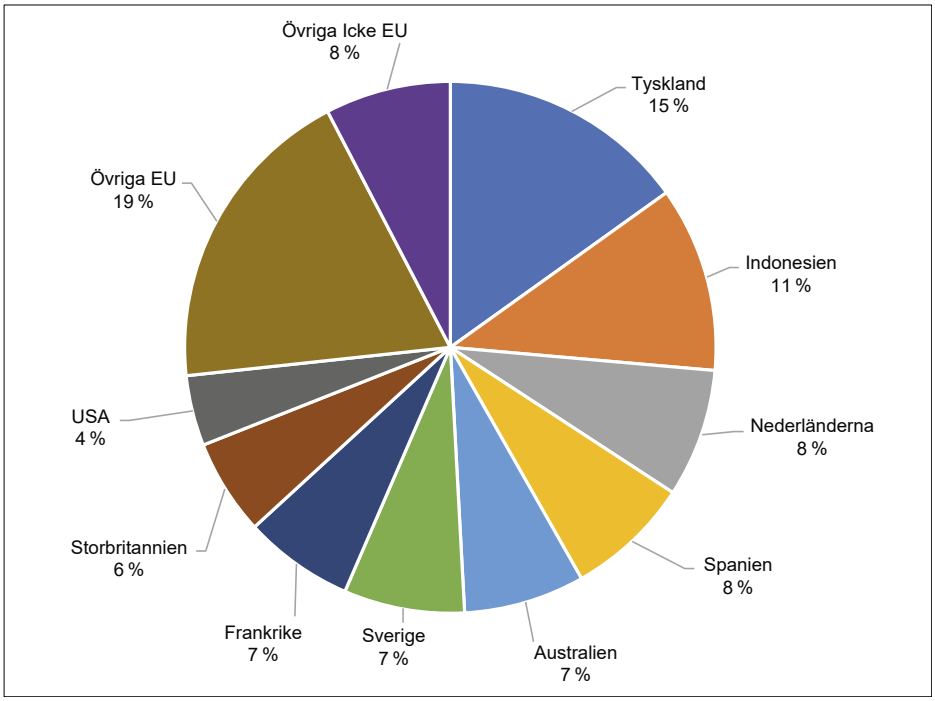
Med en användning på cirka 20 TWh så innebär det att majoriteten av de biodrivmedel som används i Sverige idag är importerade. Importberoendet blir än tydligare om vi tittar på ursprunget för själva råvaran, oavsett var produktionen av biodrivmedlet sker. Enligt företagens rapportering enligt hållbarhetslagen[31] baserades 88 procent av de hållbara biodrivmedel som användes i Sverige under 2020 på råvaror från andra länder. För HVO utgjorde svensk råvara samma år cirka 7 procent (se Figur 2). Den mest använda

[29] Med raffinaderier avses här de huvudsakligen fossilt inriktade etablerade raffinaderierna, d.v.s. Preem och ST1.

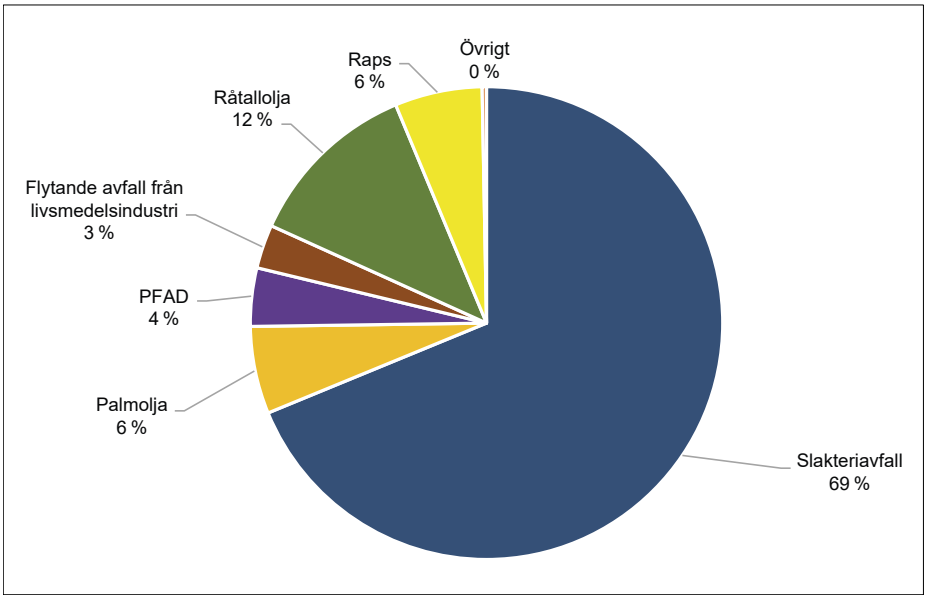
[30] Här finns risk för viss dubbelräkning då vissa volymer etanol, RME och metanol kan behöva ytterligare behandling i raffinaderierna för att kunna blandas in i bensin och diesel, varmed de även ingår i siffran för raffinaderiernas produktionskapacitet.

[31] Energimyndighetens bearbetning.

råvaran för HVO var slaktavfall, cirka 70 procent, följt av råtallolja, cirka 12 procent (se Figur 3). Palmolja och PFAD (Palm Fatty Acid Distillate, som uppstår vid palmoljetillverkning) utgjorde tillsammans cirka 10 procent. Enligt en uppskattning av Drivkraft Sverige använde Sverige 2018 ensamt 30 procent av den globala HVO-produktionen, eller 55 procent av produktionen i EU.[32]



Figur 2. Råvarans ursprungsland för HVO som använts i Sverige 2020, hållbar mängd (GWh).
Källa: Energimyndigheten.



Figur 3. Råvarufördelning (GWh/GWh) för HVO under 2020.
Källa: Energimyndigheten.

[32] SPBI, 2019.

Även för biogas är importen betydande. Den svenska produktionen av biogas (för transporter såväl som annan användning) uppgick 2019 till cirka 2,1 TWh medan importen uppskattades till drygt 1,8 TWh.[33]

3.1.2 Reduktionsplikten driver fram ökad efterfrågan på biodrivmedel till 2030

Den svenska efterfrågan på biodrivmedel drivs i stort av reduktionsplikten. Hur stor efterfrågan blir p.g.a. reduktionsplikten beror på klimatprestandan för de drivmedel som används för att uppfylla denna samt hur efterfrågan på bensin, diesel och flygfotogen utvecklas. Det senare påverkas bl.a. av i vilken takt som fordonsflottan elektrifieras samt hur effektivt vi använder transporter.

Energimyndigheten har tagit fram ett antal scenarier för hur energianvändningen i olika sektorer kan väntas utvecklas utifrån olika antaganden om bl.a. styrmedelsutveckling och elektrifieringstakt.[34] I referensscenariot ingår bara de vid tiden beslutade styrmedlen men i två av scenarierna, *Ytterligare åtgärder* och *Elektrifiering*[35], ingår även reduktionsplikt för bensin, diesel och flygfotogen enligt de nivåer som aviserades till 2030 i budgetpropositionen för 2021[36] och som nu beslutats. I scenarierna antas också att rena och höginblandade biodrivmedel även fortsatt kommer att vara skattebefriade[37]. För 2030 uppgår då användningen av biodrivmedel, inom inrikes och utrikes transporter samt arbetsmaskiner, till cirka 46–51 TWh.

Eftersom scenarierna enbart baseras på befintliga och aviserade styrmedel utgör de inga prognoser över den mest troliga utvecklingen. Tvärtom är det sannolikt att styrmedel kommer att utvecklas över tid för att möta de klimatmål som satts upp, för inrikes transporter såväl som för andra sektorer. Osäkerheten kring antagandena i scenarierna ökar således över tid. Vad gäller elektrifieringstakten kan dock redan nu konstateras att den andel laddbara fordon som antas i scenariot *Ytterligare åtgärder* ligger under Trafikanalys kortsiktsprognos[38] som sträcker sig fram till 2024. Scenariot *Elektrifiering* ligger å andra sidan något över kortsiktsprognosen, men då prognosen baseras på befintliga styrmedel och vi argumenterar ovan för att det är sannolikt att styrmedel kommer att utvecklas över tid bedömer vi att *Elektrifiering* är det av de två scenarierna som framstår som mest troligt. Det är följaktligen det scenariot vi hädanefter kommer att utgå från.

[33] Energimyndigheten, 2020.

[34] Energimyndigheten, 2021a.

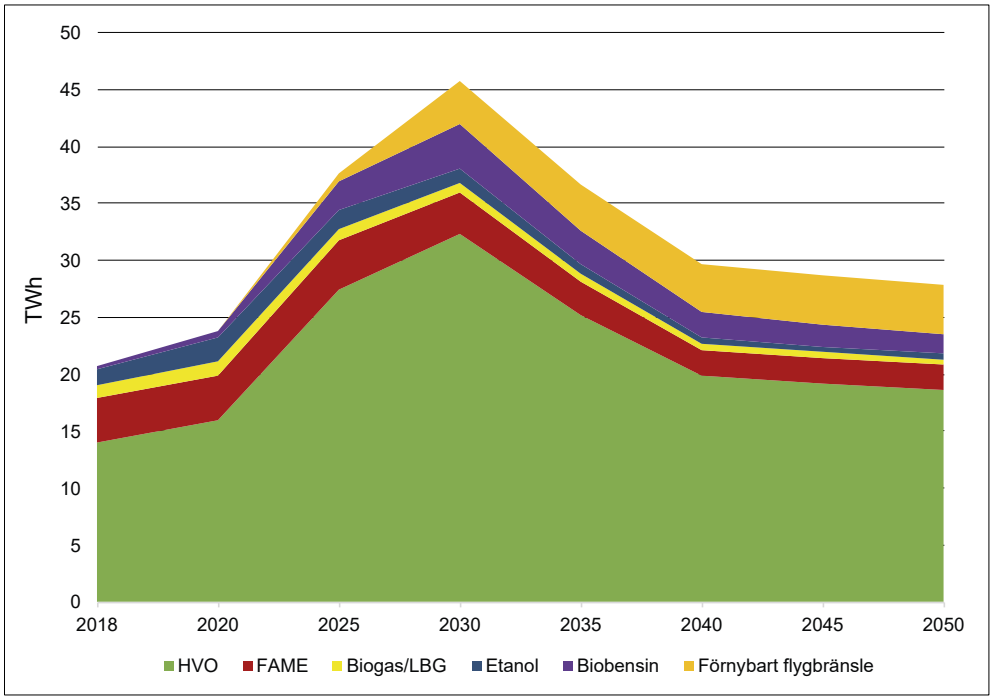
[35] I scenariot *Elektrifiering* antas en högre elektrifieringstakt av fordonsflottan som en konsekvens av ett kraftigare bonus-malus-system i Sverige än idag.

[36] Prop. 2020/21:1.

[37] Som framgår av 2.1.2 löper nuvarande statsstödsgodkännanade ut vid utgången av 2022 så scenariot bygger alltså på att godkännandet förlängs, alternativt att rena/höginblandade biodrivmedel främjas i motsvarande grad genom andra styrmedel.

[38] Trafikanalys, 2021.

I Figur 4 visas vilka biodrivmedel som kommer att efterfrågas enligt Energimyndighetens scenario *Elektrifiering*. I scenariot *Ytterligare åtgärder* är nivån högre men förhållandet mellan de olika bränsleslagen är detsamma. Figuren visar tydligt att HVO även fortsatt kommer att vara det mest använda biodrivmedlet.



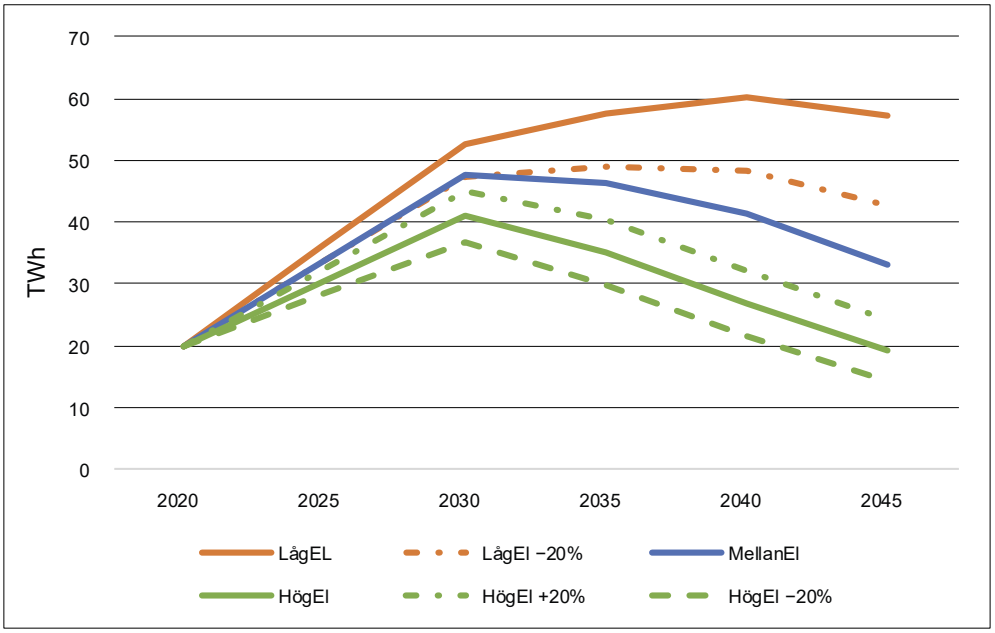
Figur 4. Biodrivmedelsanvändning inom inrikes och utrikes transporter samt arbetsmaskiner enligt scenariot *Elektrifiering*, fördelat på bränsleslag, 2018–2050, TWh.
Källa: Energimyndigheten.

3.1.3 Efter 2030 kan efterfrågan på biodrivmedel och bioråvaror skifta mot andra segment och sektorer

I Figur 4 går efterfrågan på biodrivmedel ner efter 2030 i scenariot. Ett skäl är att drivmedelsanvändningen väntas minska totalt i transportsektorn på grund av elektrifiering och effektivisering, även om detta till viss del motverkas av ökat trafikarbete. Det som främst påverkar efterfrågan på biodrivmedel är emellertid ambitionsnivån i reduktionsplikten, och där finns bara reduktionsnivåer framtagna till 2030. Dessa nivåer antas i scenarioanalysen ligga kvar efter 2030.

Att reduktionsnivåerna skulle hållas oförändrade efter 2030 är dock inte särskilt sannolikt med tanke på det långsiktiga målet om att Sverige 2045 inte ska ha några nettoutsläpp, vilket i princip innebär att transportsektorn behöver vara fossilfri. Utfasningsutredningen[39], som analyserat förutsättningarna för att fasa ut användningen av fossila drivmedel i inrikes transporter och arbetsmaskiner, har tagit fram scenarier med ytterligare styrmedel som leder till att fossila drivmedel i ovan nämnda användningar fasas ut till olika årtal. I Figur 5 visas resultatet för 2040, det utfasningsår som utredningen förespråkar.

[39] SOU 2021:48.



Figur 5. Behov av flytande och gasformiga förnybara drivmedel i utfasningsutredningens scenarier.
Källa: SOU 2021:48, s 160.

I scenariot med låg elektrifiering, motsvarande Energimyndighetens *Ytterligare åtgärder*, minskar inte efterfrågan på biodrivmedel förrän efter 2040. I scenarier med högre elektrifiering, där MellanEl ligger rätt nära Energimyndighetens *Elektrifiering* medan HögEl bygger på de ytterligare insatser som utredningen föreslår och därmed landar i en högre elektrifieringstakt, tar dock de ökade ambitionerna för såväl el som biodrivmedel i princip ut varandra. Resultatet blir därmed ungefär detsamma som Energimyndighetens scenarier som bygger på befintliga styrmedel och i kombination med insatser för ett minskat trafikarbete kan efterfrågan rentav bli lägre än i Energimyndighetens scenarier.

Utfasningsutredningen argumenterar för att främst vägtransporterna bör elektrifieras så långt och snabbt som möjligt så att förnybara flytande och gasformiga drivmedel frigörs för användning inom arbetsmaskiner, flyg och sjöfart. Det minskade behov av biodrivmedel efter 2030 som ses i Figur 5 skulle därmed kunna mötas av en ökande användning i flyg och sjöfart, som främst utgörs av utrikes transporter och därmed inte ingår i figuren.

Bioråvaror väntas dessutom i ökande grad efterfrågas inom industrin, både som råvara och som energi i tillämpningar som är svåra att elektrifiera. I den biostrategi som tagits fram inom Fossilfritt Sverige[40] görs en sammanställning av prognoser för ökade behov av bioenergi och bioråvara för omställning till 2030 och 2045, i huvudsak baserat på de färdplaner som tagits fram inom initiativet. För industrins del handlar det om 10–15 TWh 2030 respektive 14–33 TWh 2045 i använd form (d.v.s. mer uttryckt i primärenergi). I det långsiktiga perspektivet är det kemiindustrin som står för den största potentiella användningen – men också det största spannet – med 0–13 TWh. De molekyler som är utgångspunkt för en lång rad kemiska produkter, såsom metan och metanol, är också molekyler

[40] Fossilfritt Sverige, 2021.

som direkt eller efter vidare förädling kan användas till drivmedel. Även de biobaserade oljor som fås som mellanprodukt i många av de processvägar som nu utvecklas (se bilaga 2) kan i många fall vara intressanta som råvara för kemiindustrin.

Att utveckla tekniker som möjliggör att fast biomassa kan omvandlas till vätskor och gaser är alltså inte bara meningsfullt i ett kortsiktigt perspektiv för att möta den puckel i efterfrågan på biodrivmedel till vägtransporter som skapas av reduktionsplikten. Dels ligger nivåerna även efter puckeln kvar på höga nivåer hela vägen fram till 2050, dels väntas efterfrågan på förädlad biomassa från andra sektorer öka. Biooljor och andra mellanprodukter som tillverkas av nya råvaror är inte i sig bundna till en viss slutprodukt utan kan med skiftande efterfrågan styras över till andra användningsområden. T.ex. kan produktionen efter vissa anpassningar styras mot mer flygbränsle och/eller råvara till kemiindustrin (t.ex. nafta och butan) på bekostnad av diesel. Detta underlättas dock om de anläggningar som byggs framöver byggs så flexibelt som möjligt för att minska behovet av kostsamma ombyggnationer senare.

3.1.4 Efterfrågan på biodrivmedel och bioråvaror ökar även internationellt

Globalt sett utgör biodrivmedel en liten andel av transportsektorns energianvändning och väntas bara öka blygsamt de närmaste åren. Enligt det internationella energiorganet IEA:s senaste prognos från 2020[41] bidrog biodrivmedel 2019 med 4,8 procent av energin i vägtransporter och väntas öka till 5,4 procent 2025. I motsats till Sverige, där HVO dominerar stort, utgör etanol det största biodrivmedlet globalt sett. Produktionen av HVO är i dagsläget framför allt stor i EU men väntas de närmaste åren öka även på andra marknader, inte minst i USA, och är procentuellt sett det biodrivmedel som ökar mest.

Råvarumässigt dominerar avfall och restprodukter och oljegrödor den globala HVO-produktionen. I de anläggningar som var i drift eller under utveckling 2019 så planerade två tredjedelar att huvudsakligen använda sig av använda frityroljor, animaliska fetter och andra avfall och restprodukter. Därefter kommer oljegrödor medan tallolja och ospecificerade råvaror står för en mindre del.[42]

Möjligheten till dubbelräkning gör använda frityroljor och andra restprodukter attraktiva på EU-marknaden, men just frityroljor och animaliska fetter ingår inte i den lista över råvaror som har ett särskilt delmål i EU:s förnybartmål för transportsektorn till 2030 (se 2.2.2). Majoriteten av EU-länderna har mål eller bindande kvoter för de råvaror som omfattas av delmålet och majoriteten tillämpar också dubbelräkning, om än med varierande avgränsningar för vilka råvaror som omfattas.[43]

Redan nuvarande mål om 14 procent förnybart i transportsektorn 2030 innebär en ökning från andelen 2019 som låg på 8,4 procent[44]. Om de högre målen i ”Fit for 55”-paketet (se 2.2.5) går igenom kan efterfrågan på biodrivmedel väntas öka ytterligare inom EU.

[41] IEA, 2020.

[42] IEA, 2019.

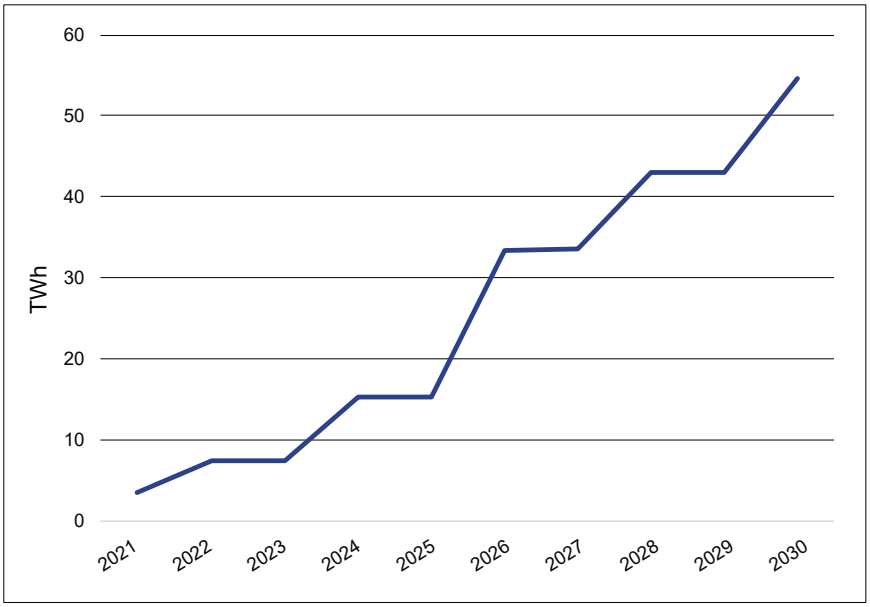
[43] Lundberg m.fl., 2021.

[44] EEA, Use of renewable energy for transport in Europe. https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/use-of-cleaner-and-alternative-fuels-2/assessment (hämtad 2021-06-29).

På längre sikt ökar efterfrågan på bioråvara inom EU inte bara från transportsektorn. Om scenarier som tagits fram för enskilda sektorer läggs samman kan det röra sig om mycket stora ökningar, i storleksordningen 140 procent till 2050. Integrerade scenarier från aktörer som IEA, IRENA och EU-kommissionen ger förhoppningsvis en mer realistisk bild, men även dessa visar på avsevärda ökningar på minst 70 procent om även biomassa för andra ändamål än energi räknas in. Detta kan ställas mot olika scenarier för hur mycket tillgången på bioråvara kan öka. Dessa varierar stort, synnerhet vad gäller bioenergi från jordbruket där det framtida behovet av åkermark för andra ändamål får stort genomslag på potentialen. Med hänsyn tagen till risken för målkonflikter gentemot andra miljömål är det svårt att se hur tillgången skulle kunna matcha den ökande efterfrågan, utan tvärtom riskerar efterfrågan att överstiga tillgången med 40–100 procent.[45]

3.1.5 Ökad efterfrågan väntas mötas av ökande produktion, men fortfarande i hög grad med importerade råvaror

Som beskrivits tidigare i kapitlet väntas en ökande efterfrågan på biodrivmedel och bioråvara såväl i Sverige som globalt. För svensk del väntas produktionen av flytande biodrivmedel byggas ut kraftigt för att möta efterfrågan från reduktionsplikten. I Figur 6 nedan visas befintlig raffinaderiindustris intentioner för ökad produktionskapacitet i perspektivet 2030. Osäkerheten i prognosen ökar över tid då intentionerna förutsätter att efterfrågan, finansiering och miljötillstånd säkerställs. För biogasproduktionen finns vissa planer på ökad produktion i form av rötning, men enligt Energimyndighetens scenarier kommer biogasen inte att öka inom transportsektorn givet nuvarande och aviserade styrmedel.



Figur 6. Befintlig raffinaderiindustris intentioner för ökad produktionskapacitet av biodrivmedel, 2021–2030, TWh.

Källa: Energimyndigheten. Siffrorna baseras på information från företagen, både muntlig och från företagens webbsidor.
Anm: Omräkning till TWh (från volym- och viktenheter) har gjorts utifrån företagens produktionsplaner och till viss del genom antaganden om framtida produktionsmix.

[45] Material Economics, 2021.

Möjligheterna att öka biodrivmedelsproduktionen med svenska råvaror av de slag som används idag (jfr 3.1.1) är av flera skäl begränsade. När det gäller den idag dominerande råvaran slakteriavfall förlitar vi oss redan idag på import, samtidigt som klimatskäl talar för en minskad köttkonsumtion och därmed i förlängningen också ett minskat utbud av slakteriavfall. För råtallolja beror utbudet på lång sikt på utvecklingen av den svenska skogsindustrin, men i närtid bedöms den svenska tillgången vara intecknad.[46] Palmolja kan uppenbart inte odlas i Sverige och kommer dessutom från 2022 inte längre att få tillgodoräknas i reduktionsplikten (se 2.1.1). Användningen av livsmedels- och fodergrödor som raps till biodrivmedel begränsas i förnybartdirektivet och EU:s gröna taxonomi (se 2.2.2 och 2.2.4).

Restprodukter i form av exempelvis matavfall utnyttjas i stor utsträckning redan, även om det kan finnas viss potential att öka insamlingen. För använda frityroljor ses redan idag en problematik där den förmånliga behandling som dessa ges inom förnybartdirektivet har drivit fram en omfattande import från inte minst Asien. Där har en inhemsk användning av de använda frityroljorna, för bl.a. foder och bränsle, ersatts med t.ex. palmolja. Ökad efterfrågan på använda frityroljor leder därmed indirekt till en ökad användning av palmolja, andra jungfruliga oljor eller fossila bränslen.[47]

Mot den bakgrunden är det inte förvånande att den ökade svenska produktionen av biodrivmedel i huvudsak väntas mötas med importerade råvaror. Preem, som står för merparten av den planerade ökningen, anger uttryckligen i ett pressmeddelande om planerna på en s.k. Green Feed Unit att ”En nyckelfaktor för samarbetet är att kunna säkra tillgången på förnybara råvaror till den nya anläggningen genom import.”[48]

3.2 Med nya styrmedel kan mer biodrivmedel tillverkas av inhemska råvaror

Som beskrivs i 3.1.5 är möjligheterna att öka biodrivmedelsproduktionen i Sverige med de råvaror som används idag begränsade, men däremot finns det andra råvaror där uttaget skulle kunna öka på ett hållbart sätt, åtminstone upp till en viss gräns. Denna potential har studerats av Börjesson[49], som sammantaget bedömer att den mängd biomassa som årligen kan tas ut i Sverige inom hållbara ramar kan öka med cirka 41–59 TWh i ett 2030-perspektiv. Som visas i Tabell 1 beräknas cirka 27–37 TWh av dessa utgöras av skogsbaserad biomassa och cirka 14–22 TWh av jordbruksbaserad biomassa. Den största delen av potentialen utgörs av ett ökat uttag av grenar och toppar (grot) och därefter biprodukter från skogsindustrin, främst bark, sågspån och lignin. I praktiken behöver inte den tillkommande potentialen användas direkt till biodrivmedel utan det är tvärtom troligt att relativt högvärdiga restprodukter som sågspån och lignin i högre grad styrs om till biodrivmedel och delvis ersätts av mer lågvärdiga restprodukter som bark och grot – eller energieffektivisering – i nuvarande användningsområden. I ett 2050-perspektiv bedöms uttaget kunna öka ytterligare och i detta perspektiv bedöms även akvatisk biomassa (alger) kunna komplettera skogs- och jordbruksbaserad biomassa, om än i mycket blygsamma mängder.

[46] Karlsson m.fl., 2020.

[47] van Grinsven m.fl., 2020.

[48] Preem, Preem: Ett steg närmare Sveriges största förnybara anläggning. https://news.cision.com/se/preem-ab/r/preem--ett-steg-narmare-sveriges-storsta-fornybara-anlaggning,c2804713 (hämtad 2020-06-02).

[49] Börjesson, 2021.

Tabell 1. Potential för ökat årligt uttag av biomassa till 2030 inom hållbara ramar (TWh).

Skogsbaserad biomassa	
Grenar och toppar – grot (föryngringsavverkningar)	16–18
Skadad rundved (insektsskador, stormskador m.m.)	3–4
Klen rundved (eftersatta röjningar m.m.)	2–3
Biprodukter inom skogsindustrin (bark, sågspån, lignin m.m.)	6–12
Summa	**27–37**
Medeltal	**32**
Jordbruksbaserad biomassa	
Halm	2–4
Gödsel och organiska restprodukter (bl.a. till biogas)	4–6
Biomassa från ekologiska fokusarealer och outnyttjad åkermark (inkl. överskott av vall)	3–4
Slytäkt (åkerkanter, igenväxta betesmarker, ledningsgator m.m.)	5–8
Summa	**14–22**
Medeltal	**18**
TOTALT	**41–59**
MEDELTAL	**50**

Källa: Börjesson, 2021.

Ovanstående potential gäller råvaror, men vid omvandlingen till biodrivmedel går delar av energin förlorad. Hur mycket beror på vilken process och vilken råvara det gäller, men baserat på de processvägar vi bedömer vara aktuella i tidsperspektivet 2030 räknar vi här med en genomsnittlig omvandlingseffektivitet på 60 procent. Om hela det möjliga ökade uttaget av biomassa går till biodrivmedel (d.v.s. andra sektorer får ställa om på annat vis) motsvarar det därmed ytterligare cirka 25–35 TWh biodrivmedel (ospecificerat vilka), varav 16–22 TWh skogsbaserade och 8–13 TWh jordbruksbaserade. Detta är inte tillräckligt för att möta de cirka 50 TWh biodrivmedel som väntas efterfrågas till 2030 (se 3.1.2), men är ändå ett väsentligt bidrag.

3.2.1 Nya råvaror kräver nya tekniker – genom hela produktionskedjan

De råvaror som beskrivs i 3.2 består huvudsakligen av lignocellulosa, d.v.s. lignin, cellulosa och hemicellulosa i varierande proportioner. Detta skiljer dem från konventionella biodrivmedelsråvaror som i allmänhet är rika på socker, stärkelse, oljor eller fetter. För att omvandla lignocellulosa till biodrivmedel krävs andra, mer avancerade tekniker än för att omvandla socker, stärkelse och olja. Sådana tekniker, vilka beskrivs närmare i bilaga 2, befinner sig idag huvudsakligen i utvecklingsstadiet. Nya tekniker är också nödvändiga för att producera biodrivmedel som är fullt ut kompatibla med bränslestandarderna för bensin och diesel, något som är särskilt utmanande för biobensin (se 3.1.1).

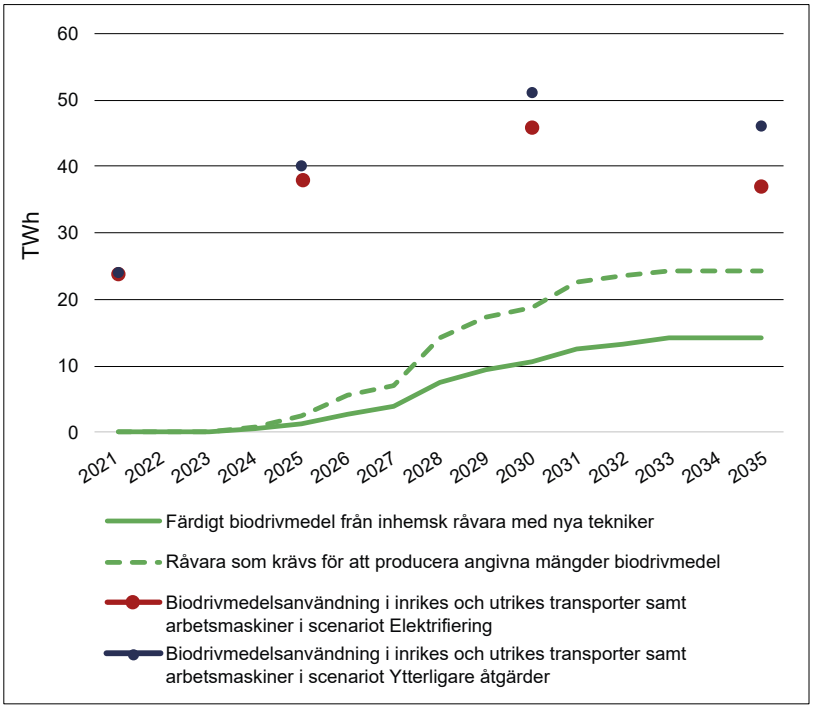
I vissa av de nya processvägarna omvandlas biomassan till färdiga biodrivmedelskomponenter, t.ex. etanol, i en sammanhängande process. Flera av de nya processvägarna bygger dock på att biomassan först omvandlas till en mellanprodukt, t.ex. en bioolja, som sedan vidareförädlas till biodrivmedel i ett raffinaderi. Som beskrivs i bilaga 2 krävs teknisk utveckling genom hela denna produktionskedja, alltså såväl omvandlingen från fast biomassa till mellanprodukt som den fortsatta behandlingen av mellanprodukten för att den ska kunna hanteras i raffinaderiet.

De tekniker som kommit längst baseras på produktion av biooljor i anslutning till massabruk och sågverk, där oljorna sedan förädlas till färdiga drivmedel i ett befintligt raffinaderi. Skalan styrs av storleken på restströmmarna från massabruket respektive sågverket och blir därmed mindre än för fristående anläggningar som t.ex. använder grot. I dagsläget tycks de största begränsningarna för dessa processvägar inte sitta i omvandlingen från fast biomassa till vätska utan i den fortsatta behandlingen av denna vätska för att den ska kunna förädlas till drivmedel i ett raffinaderi (jfr bilaga 2).

En liknande utveckling, som inte kommit fullt så långt, kan ske inom kraftvärme- och värmeverk. Dessa skulle vid sidan av el och värme kunna samproducera biooljor eller andra mellanprodukter, vilka sedan kan vidareförädlas i ett raffinaderi. Det finns också aktörer inom skogsindustrin som planerar att bygga större anläggningar i anslutning till sina bruk som kan dra nytta av de skalfördelar som är påtagliga för vissa av de nya teknikerna, samtidigt som de drar nytta av befintliga logistiklösningar för råvaran. Dessa anläggningar kan antingen förse raffinaderierna med biooljor eller tillverka färdiga drivmedel.

3.2.2 Med nya styrmedel kan produktionskapaciteten för biodrivmedel från inhemska råvaror öka

Möjligheten att inom hållbara ramar öka uttaget av biomassa, som beskrivs i 3.2, är det som på sikt begränsar möjligheten till inhemsk produktion av biodrivmedel från inhemska råvaror. I dagsläget sitter dock den främsta flaskhalsen i kapaciteten, genom hela produktionskedjan, att omvandla råvarorna till biodrivmedel. Som framgår av Figur 7 kan denna kapacitet endast byggas ut långsamt de närmaste åren – både p.g.a. långa ledtider från positivt investeringsbeslut till färdig anläggning och p.g.a. önskan om att börja i liten skala för att minska risken – men i andra halvan av 20-talet kan utbyggnaden ta fart. Till 2030 skulle produktionen kunna uppgå till cirka 10 TWh färdiga drivmedel, motsvarande cirka 20 procent av den prognosticerade efterfrågan på biodrivmedel. Till detta skulle det krävas cirka 18 TWh biomassaråvara.



Figur 7. Potential för inhemsk biodrivmedelsproduktion med inhemska råvaror och nya tekniker baserat på företagens intentioner, relaterat till den mängd biomassa som krävs för produktionen samt biodrivmedelsanvändningen i scenarierna *Ytterligare åtgärder* och *Elektrifiering* (se 3.1.2), 2021–2035, TWh.

Källa: Energimyndighetens bearbetning av insamlad information från presumtiva producenter kompletterad med omvandlingsfaktorer från vetenskaplig litteratur.[50]
Anm: Med nya tekniker avses här de processvägar för omvandling av lignocellulosarik biomassa till biodrivmedel som är under utveckling och kan kommersialiseras i perspektivet 2030. Med potential avses möjlig produktion under gynnsamma förhållanden.

Ovan beskrivna utbyggnad av produktionskapaciteten är inte en prognos utan mer att betrakta som en potential för hur mycket biodrivmedel som skulle kunna produceras från inhemsk råvara med nya tekniker.[51] Potentialen baseras på de aktuella företagens planer (se 1.2) under gynnsamma förhållanden, d.v.s. där kombinationen av risk och förväntad lönsamhet är tillräckligt attraktiv för att möjliggöra finansiering. Detta kan kräva fler styrmedel än dagens och förutsätter dessutom att de nya teknikerna fungerar som avsett.

[50] Furusjö m.fl., 2017, och Lundgren, m.fl., 2017.

[51] För produkter som tillverkas genom att kombinera lignocellulosaråvaror med t.ex. konventionella fettsyror har endast den del av det resulterande drivmedlet som kan tillskrivas den lignocellulosabaserade råvaran räknats med.

För aktörer som avser producera en mellanprodukt har mängderna räknats om till färdiga drivmedel, under antagandet att det sker en parallell utveckling i raffinaderierna så att de kan hantera mellanprodukterna. Omräkningen baseras på dagens omvandlingsfaktorer i företagens tekniska processer, kompletterat med uppgifter från vetenskapliga artiklar och forskningsresultat i den mån ytterligare data har behövts.[52] Eftersom ingen hänsyn tagits till möjligheten att öka utbytet med ökande teknikmognad får omvandlingsfaktorerna betraktas som något konservativa.

Företagen avser åtminstone inledningsvis framförallt använda sig av skogliga restprodukter som lignin, sågspån och bark, men de nya teknikerna kan på sikt även tänkas omvandla restprodukter från jordbruket, såsom halm. Den biomassa som behövs för att producera dessa mängder av biodrivmedel håller sig inom det ökade hållbara uttaget av biomassa, och även inom ramen för ett ökat uttag av skoglig biomassa, som redogörs för i 3.2.

3.2.3 Utan ytterligare styrmedel äventyras produktionsplanerna

Utan ytterligare styrmedel[53] i närtid är det mer tveksamt i vilken grad planerna kan realiseras. I våra kontakter med presumtiva producenter lyfter de fram ett antal risker med att investera i nya tekniker för att producera biodrivmedel. Osäkerhet om styrmedelsutvecklingen ses som den största risken, med efterfrågan på det specifika biodrivmedlet därefter. En bild som framträder är att de nya teknikerna än så länge har svårt att konkurrera med etablerade tekniker (jfr 3.3.1) och att drivmedelsleverantörerna köper det som är billigast för stunden.

Det är mycket möjligt att konventionella råvaror, för etanol såväl som för HVO, kommer att stiga i pris framöver i takt med att allt fler ska konkurrera om de råvaror som godkänns inom förnybartdirektivet och den gröna taxonomin. De svenska drivmedelsleverantörerna har dock genom den jämförelsevis ambitiösa svenska reduktionsplikten (inklusive sanktionsavgiften om plikten inte uppfylls) en hög betalningsvilja jämfört med andra EU-länder och ser därför goda förutsättningar att även fortsättningsvis kunna köpa upp de konventionella oljor och fetter som erbjuds globalt.

För ett raffinaderi med begränsad riskvilja och dessutom en svag finansiell situation efter pandemin krävs det sannolikt mer än osäkra bedömningar om framtida relativprisförändringar på råvaror för att motivera större investeringar i ny oprövad teknik. För presumtiva producenter av mellanprodukter innebär detta, utöver den tekniska risken (d.v.s. risken att tekniken inte ska fungera som den ska), en stor osäkerhet om i vilken utsträckning de kommer att få sin produkt såld. Därmed blir det också svårt för dem att uppvisa ett tillräckligt säkert kassaflöde för att kunna få låna till investeringen. Visserligen skulle de kunna sälja sina produkter till länder med riktade kvoter för avancerade biodrivmedel (se 3.1.1), men att slå sig in på en annan marknad innebär ytterligare risker. I den mån

[52] Aktörerna har i första hand visat intresse för att producera biodrivmedel som kan blandas in i bensin, diesel eller flygbränsle och därmed tillgodoräknas i reduktionsplikten. I omvandlingsberäkningarna har vi därför enbart uppskattat de mängder flytande biodrivmedel som väntas framställas. Processerna kan dock även resultera i en varierande mängd andra produkter såsom biogas, kemikalier och biokol, vilka inte är inkluderade i uppskattningarna i Figur 7.

[53] Vi räknar Industriklivet som befintligt styrmedel på de nivåer som beräknas i prop. 2020/21:1, d.v.s. där de ökade anslagen p.g.a. breddningen av stödet återgår efter 2022, så allt därutöver räknar vi som ytterligare styrmedel.

det finns en politisk målsättning att möta den svenska efterfrågan på biodrivmedel med inhemska biodrivmedel från inhemska råvaror är en produktion som uteslutande går på export inte heller något som bidrar.

Såväl aktörer i olika delar av produktionskedjan som tillfrågade forskare (se 1.2) ger en relativt samstämmig bild av att det finns behov av fler styrmedel än sådana som ökar efterfrågan på biodrivmedel generellt. Vilken typ av styrmedel som efterfrågas kan däremot skilja sig åt mellan olika typer av aktörer. För aktörer som är beroende av lån är det t.ex. avgörande med ökad säkerhet i efterfrågan och priset på produkten. För aktörer med mycket eget kapital kan riskviljan visserligen vara större, men å andra sidan kan det röra sig om mycket storskaliga investeringar som inte utan någon typ av investeringsstöd kan konkurrera med säkrare och/eller lönsammare investeringar som företaget annars kan lägga sina pengar på.

Utan ytterligare styrmedel är sannolikheten hög att aviserade investeringar senareläggs eller uteblir helt. Hur mycket lägre produktionen skulle bli vid ett givet år utan ytterligare styrmedel har dock inte varit meningsfullt att kvantifiera då investeringsförutsättningarna inte bara påverkas av eventuella styrmedel som riktas mot produktion av nya biodrivmedel utan också av det bredare policyramverket i form av t.ex. EU:s förnybartdirektiv och den gröna taxonomin, liksom av hur synen på biodrivmedel och efterfrågan från andra länder och andra sektorer utvecklas. Sammanfattningsvis är emellertid vår bedömning att endast styrmedel som bidrar till en generell efterfrågan på biodrivmedel är otillräckliga för att driva fram en inhemsk produktion av inhemska råvaror i relevant skala och tidsperspektiv.

3.3 Marknadsmisslyckanden kan motivera ytterligare styrmedel, om de kan utformas klokt

Som vi sett i tidigare avsnitt driver den förda politiken fram en betydande efterfrågan på biodrivmedel. På en perfekt fungerande marknad skulle det inte finnas någon anledning att styra mot en viss typ av biodrivmedel/råvaror, utan det mest samhällsekonomiskt effektiva vore att låta marknaden på egen hand avgöra hur efterfrågan ska mötas. I verkligheten kan det emellertid finnas olika typer av marknadsmisslyckanden som innebär att efterfrågan inte möts på det mest samhällsekonomiskt effektiva sättet. Inte minst kan det finnas hinder som innebär att potentiellt samhällsekonomiskt lönsamma investeringar i nya biodrivmedelstekniker inte kommer till stånd. Svårigheten att hantera negativa miljöeffekter, s.k. externa effekter, när biodrivmedelsproduktion sker utanför Sverige kan också innebära att vår strävan att minska utsläppen från den svenska transportsektorn leder till andra miljöproblem någon annanstans. Därutöver kan även misslyckanden på kapitalmarknaden kräva särskilda styrmedel, men då regeringen nyligen infört statliga kreditgarantier för gröna industriinvesteringar berörs detta marknadsmisslyckande inte närmare här. Utöver rena marknadsmisslyckanden kan det även finnas andra argument för att komplettera dagens styrmedel med styrmedel som riktas mot produktionssidan, men det finns också ett antal argument som talar mot.

3.3.1 Innovationsrelaterade marknadsmisslyckanden upphör inte efter demonstrationsstadiet

Innovationsrelaterade marknadsmisslyckanden uppstår när den privata avkastningen på teknisk utveckling understiger den samhällsekonomiska, så att satsningarna på teknisk utveckling därmed blir för låga. Detta kan bli fallet om den kunskap som en aktör tagit fram sedan utan full ersättning sprids till andra aktörer, s.k. kunskapsläckage. Dessa aktörer kan då vara med och skörda frukterna utan att ha behövt stå för de risker och kostnader som den initiala investeringen innebar. I så fall kommer inte ens en optimal prissättning av utsläppen att vara tillräcklig för att få ner utsläppen till en samhällsekonomiskt optimal nivå, eftersom drivkrafterna för att utveckla mer klimatsmart teknik är för låga.

Kunskapsläckage är ur ett perspektiv något positivt för samhället, eftersom kunskapen då gör större nytta. Samtidigt minskar incitamenten för privata aktörer att investera i teknisk utveckling, vilket är anledningen till att staten är med och finansierar såväl grundforskning som tillämpad forskning. Som vi sett i 2.1.5 sträcker sig den statliga finansieringen dock normalt inte längre än till demonstrationsstadiet, men den tekniska utvecklingen upphör inte där. Tvärtom kan uppskalningen till kommersiell drift medföra nya utmaningar och nya lärdomar som kan användas för att förfina tekniken och sänka kostnaderna.

Detta innebär att den som bygger den första anläggningen av ett visst slag sannolikt kommer att få betala betydligt mer för den än den som bygger den andra, tredje, fjärde osv., när erfarenheterna från den första anläggningen gjort det möjligt att sänka kostnaderna. Dessutom är risken rimligtvis betydligt lägre ju fler anläggningar som byggts; även om själva tekniken prövats i en demonstrationsanläggning kan en fullskaleanläggning innebära nya utmaningar, och det är först när produkten säljs på marknaden som det går att se hur kunderna tar emot den. Varför skulle då någon vilja bygga den första anläggningen om man i stället kan hoppas att någon annan går före så att man själv kan bygga sin anläggning till både lägre risk och kostnad? Detta gäller även om senare anläggningar med den nya tekniken rentav skulle bli billigare än att bygga med dagens teknik: så länge den första anläggningen är dyrare än dagens teknik och ingen vill ta den initiala risken och kostnaden så kommer tekniker med potential att sänka kostnaderna aldrig till stånd.

Koldioxidskatter, kvotplikter, upphandling och andra åtgärder som skapar en efterfrågan på den nya tekniken kan visserligen bidra till att göra den nya tekniken mer lönsam, vilket ökar incitamenten att ta en hög initial risk och investering för att sedan kunna skörda vinsterna. Däremot kommer de inte runt problemet att det är ännu mer lönsamt om man kan få någon annan att gå före så att man själv kan skörda vinsterna till en lägre risk och investeringskostnad. Detta talar för att efterfrågeskapande styrmedel visserligen är viktiga för att inte stora resurser ska läggas på att utveckla tekniker som sedan aldrig kan bära sig på en marknad, men att de kan behöva kompletteras med stöd genom hela innovationsprocessen, inte bara grundläggande forskning utan hela vägen via pilot- och demonstrationsprojekt till fullskaliga investeringar i den nya tekniken.

Är då innovationsrelaterade marknadsmisslyckanden ett relevant hinder för investeringar i nya biodrivmedelstekniker? Den första frågan är om det föreligger kunskapsläckage inom området. Detta är svårt att kvantifiera empiriskt, men däremot argumenterar Söderholm[54] på ett mer övergripande plan för att de marknadsmisslyckanden som kan kopplas till teknisk utveckling är speciellt framträdande i de sektorer som är väsentliga för att åstadkomma radikala reduktioner i utsläppen av växthusgaser. Den lagstiftning som samhället infört i syfte att skydda innovatörer från kunskapsläckage är ofta otillräcklig. Tidshorisonten för den framtida klimatpolitiken är lång medan ett patents livslängd är begränsad. Möjligheterna att på ett effektivt sätt patentera innovationer är begränsad (jämfört med t.ex. läkemedelsindustrin) bl.a. eftersom nya tekniker för förnybar energi består av ett stort antal komponenter och kräver expertis från en rad företag i syfte att förbättra tekniken. Många lovande tekniker på klimatområdet utgör dessutom komplement till andra gröna tekniker, vilket skapar ett koordinationsproblem där innovatörerna kan ha ett incitament att vänta in resultaten av varandras investeringar. Problemen med kunskapsläckage är dessutom ofta mer framträdande i fallet med kompletterande innovationer eftersom ett genombrott för den ena tekniken väsentligt ökar värdet på den andra tekniken.

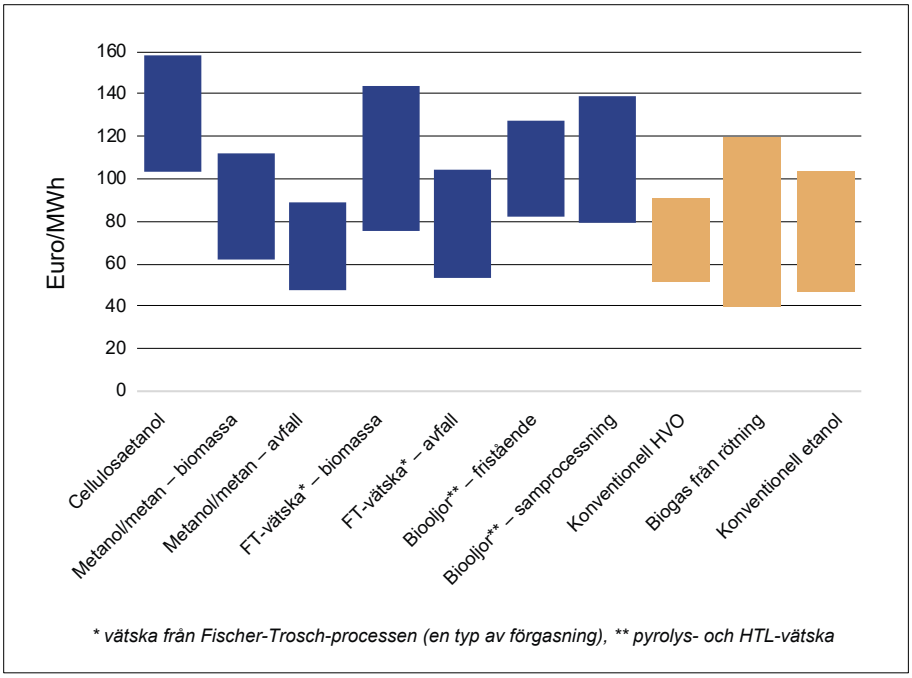
Även om omfattningen är svår att kvantifiera synes det alltså svårt att bestrida förekomsten av kunskapsläckage i utvecklandet av nya biodrivmedelstekniker. Detta utgör dock inget problem om den företagsekonomiska lönsamheten i sådana investeringar är tillräckligt hög för att dessa ska komma till stånd även utan stöd som kompenserar för den ytterligare samhällsekonomiska nyttan. För att bedöma detta är första steget att jämföra uppskattningar av produktionskostnaderna för de nya teknikerna med motsvarande kostnader för konventionella biodrivmedel. Om de nya teknikerna inte är dyrare än de konventionella finns det ingen anledning för staten att engagera sig.

I Figur 8 jämförs produktionskostnaderna för ett antal nya respektive konventionella processvägar för biodrivmedel. De olika processvägarna beskrivs närmare i bilaga 2. Som synes ryms kostnaden för biometan från nya processvägar i figuren väl inom spannet för kostnaden för konventionell biogas från rötning. Här behöver dock noteras att den största delen av den svenska biogasproduktionen kommer från avloppsslam, matavfall och andra avfallsprodukter[55], där substratet snarast har karaktären av kvittblivningsproblem för den som har att hantera det och där råvarukostnaden därmed ligger i den lägre delen av spannet. Gödsel, som har en högre råvarukostnad, utgör visserligen även det en betydande andel, men här finns ett särskilt metanreduceringsstöd som sänker produktionskostnaden för gödselbaserad biogas. I praktiken ligger alltså svensk biogas långt ner i det angivna spannet för biogas från rötning i figuren, vilket gör det svårare för nya gasformiga biodrivmedel att konkurrera mot den.

För flytande biodrivmedel är det framför allt processvägar som nyttjar olika typer av avfall – med noll eller rentav negativ råvarukostnad – som i dagsläget skulle kunna konkurrera kostnadsmässigt med konventionell HVO respektive etanol. Potentialen för dessa begränsas dock av tillgången på avfallen i fråga. Vid användning av råvaror med en positiv kostnad ligger den totala produktionskostnaden som framgår av figuren högre för de nya processvägarna än för konventionell HVO respektive etanol.

[54] Söderholm, 2012, s. 40.

[55] Produktion och användning av biogas och rötrester år 2019, ER 2020:25.



Figur 8. Produktionskostnader för olika processvägar.
Källa: IEA Bioenergy, 2020.

Något som är värt att påpeka i sammanhanget är att kostnadsstrukturen skiljer sig mellan nya och konventionella biodrivmedel på så sätt att nya biodrivmedel i allmänhet har en högre andel kapitalkostnader i förhållande till råvaru- och andra driftskostnader.[56] Med nya tekniker öppnas möjligheter att använda fler relativt billiga råvaror, i synnerhet avfall och restprodukter tills detta utbud är uttömt. Å andra sidan krävs i allmänhet mycket kostsamma investeringar i själva anläggningen, där vissa av processvägarna dessutom uppvisar tydliga skalfördelar som innebär att det av ekonomiska skäl kan vara nödvändigt att börja direkt i stor skala. Detta, tillsammans med att ny teknik i sig innebär högre risk än mer mogna tekniker, innebär att investeringar i nya biodrivmedelstekniker medför en högre risk än investeringar i anläggningar med konventionella tekniker. Alla dessa ökade risker behöver kompenseras med högre avkastning vilket ökar kapitalkostnaderna för nya biodrivmedelsanläggningar.

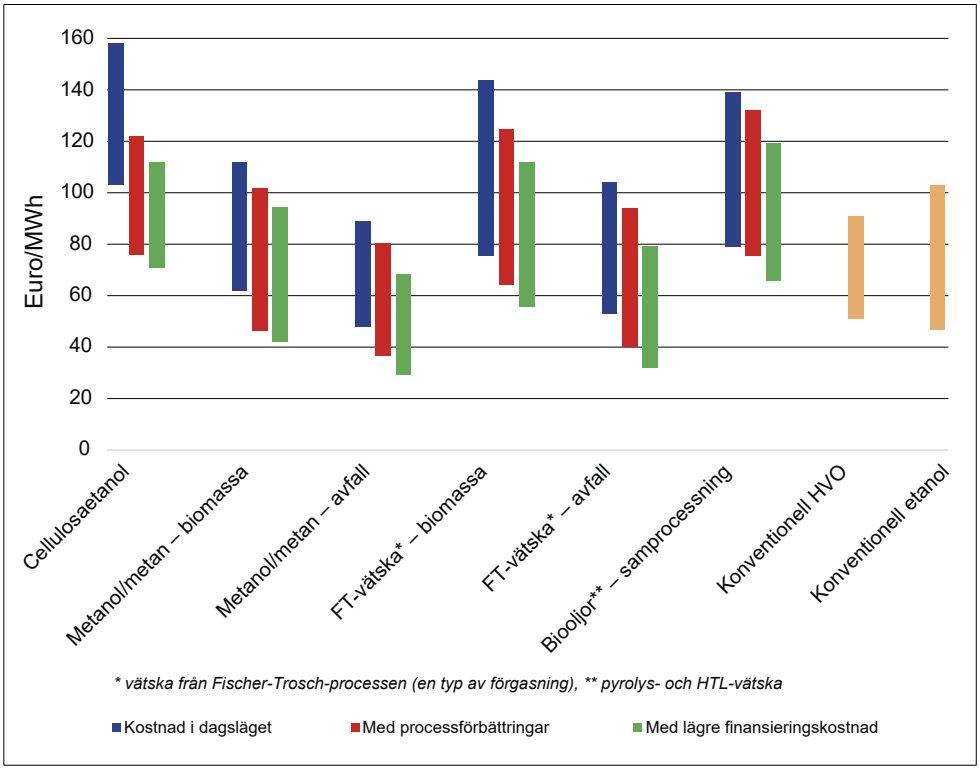
Det faktum att produktionskostnaderna för många av de nya biodrivmedelsteknikerna är högre än för konventionella tekniker innebär att ytterligare styrmedel inte är överflödiga, men det är inte i sig ett motiv för sådana styrmedel. Om det inte finns några externa effekter förknippade med de billigare biodrivmedlen (mer om detta i 3.3.2) blir det bara en onödig merkostnad för samhället att subventionera in dyrare tekniker. Däremot skulle dessa tekniker ändå kunna komma in på marknaden så småningom om de billigare teknikerna bygger på råvaror – t.ex. använda frityroljor och slakteriavfall – som bara finns tillgängliga upp till en viss gräns som förr eller senare visar sig otillräcklig för att möta en ökande efterfrågan på biomassa för bl.a. biodrivmedel. Detta är egentligen inget annat än en klassisk illustration över en utbudskurva där efterfrågan

[56] IEA, 2020. Notera dock att detta i synnerhet gäller för HVO medan biogas har fler likheter med flera av de nya biodrivmedlen eftersom de baseras på avfall och restprodukter som rentav kan ha negativa kostnader, samtidigt som investeringskostnaderna är högre än för HVO.

inledningsvis kan mötas av ett utbud med låga produktionskostnader men där de billigaste produktionsmöjligheterna successivt uttöms och produktionskostnaden på marginalen ökar med ökande efterfrågan.

För att det ska vara samhällsekonomiskt motiverat att stödja nya tekniker krävs inte bara att en viss teknik är dyrare *idag* utan också att det finns en potential för sänkta produktionskostnader *om tekniken väl börjar användas i större skala*. S.k. läreffekter uppstår när användningen av ny teknik ger upphov till nya erfarenheter som gör det möjligt att sänka produktionskostnaderna, t.ex. genom justeringar i tillverkningsprocessen, synergier från integration med befintliga industrier eller nya användningsområden för eventuella restprodukter. En ökad användning av en ny teknik kan också möjliggöra större anläggningar som drar nytta av eventuella skalfördelar. Slutligen kan ökade erfarenheter av den nya tekniken minska investerarnas upplevda risk vilket möjliggör lägre kapitalkostnader.

I rapporten *Advanced Biofuels – Potential for Cost Reduction*[57] har möjligheten att sänka kostnaderna för de nya biodrivmedelsteknikerna på medellång respektive lång sikt bedömts. Som visas i Figur 9 bedöms potentialen till 5–27 procent på medellång sikt och ytterligare 5–16 procent om de ökade erfarenheterna av de nya teknikerna möjliggör mer förmånliga finansieringsvillkor.



Figur 9. Potential för kostnadssänkningar på medellång sikt.
Källa: IEA Bioenergy, 2020.

[57] IEA Bioenergy, 2020.

På längre sikt finns potential för ytterligare kostnadssänkningar, men dessa är mer osäkra. Inte minst är råvarukostnaden en stor osäkerhetsfaktor, där det kommer att bli nödvändigt att använda sig av dyrare råvaror när de billigare är uttömda och där en ökad efterfrågan kan väntas driva upp priserna. Med den brasklappen kan det dock enligt rapporten, beroende på hur starka läreffekterna visar sig vara för olika tekniker, röra sig om så mycket som en halvering av produktionskostnaderna.

Utifrån ovanstående genomgång är slutsatsen att ett stöd till nya tekniker, som idag inte kommer till stånd p.g.a. innovationsrelaterade marknadsmisslyckanden, kan göra det möjligt att i framtiden tillverka biodrivmedel med de nya teknikerna till lägre kostnader än vad konventionella biodrivmedel skulle kosta (kanske redan med dagens råvarupriser och särskilt om en ökande efterfrågan innebär att dyrare råvaror måste ianspråktas).

På ett principiellt plan finns det alltså samhällsekonomiska motiv för ytterligare styrmedel för att främja kommersialiseringen av nya biodrivmedelstekniker, under förutsättning att sådana kan utformas på ett sätt som inte skapar fler problem än de löser (vilket behandlas i kapitel 4). På ett praktiskt plan kvarstår dock frågan om berörda aktörer idag upplever att det teoretiskt identifierade innovationsrelaterade marknadsmisslyckandet är av sådan omfattning att det, givet den övriga styrmedelsmixen, bromsar dem från att investera i utveckling av nya biodrivmedelstekniker. Som framgår av 3.2.3 är bedömningen att så är fallet; det är inte mycket som tyder på att nya biodrivmedelstekniker kommer att komma till stånd i relevant skala och tidsperspektiv enbart med hjälp av styrmedel som bidrar till en generellt ökad efterfrågan på biodrivmedel.

3.3.2 Olika biodrivmedel har olika stora externa effekter

I 3.3.1 bortsågs från eventuella skillnader i externa effekter mellan olika biodrivmedel, men det är naturligtvis en förenkling av verkligheten. Om dessa effekter inte redan hanteras genom befintliga styrmedel kan detta vara ett argument för styrmedel som styr mot biodrivmedel med lägre externa effekter än andra.

Enligt ekonomisk teori är det mest effektiva att reglera externa effekter där de uppstår. För biodrivmedel innebär det att varje land skulle behöva ha regler som reglerar eller prissätter de miljöeffekter som produktion av biomassa kan ge upphov till för t.ex. klimat, biologisk mångfald, övergödning, ekosystemtjänster osv. Det skulle då inte spela någon roll om biomassan sedan används till livsmedel, djurfoder, bioenergi eller något annat, utan de externa effekterna skulle redan vara hanterade och inte kräva ytterligare styrmedel på produktnivå.

Detta angreppssätt kan tillämpas i det egna landet där beslutsfattarna har rådighet över relevant lagstiftning och ekonomiska styrmedel, men det finns idag inga globalt bindande regler som kan sägas fullt ut hantera alla de externa effekter som förknippas med uttag av biomassa. I brist på sådana regler har beslutsfattarna i EU i stället valt att, som en del av den politik som syftar till att öka användningen av biobränslen, också införa regler på produktnivå för att så långt möjligt garantera hållbarheten för just dessa produkter.

Som beskrivits i 2.2.2 begränsar förnybartdirektivet användningen av jordbruksråvaror från vissa naturtyper, i syfte att undvika negativa klimateffekter från direkt ändrad markanvändning (direct land use change, DLUC), d.v.s. när skog eller andra naturtyper med höga kollager direkt trängs undan av odling av råvaror för biobränslen. Indirekt ändrad markanvändning är däremot betydligt svårare att reglera eftersom ILUC-effekterna upp-

står på systemnivå. Det går inte att slå fast att odlingen av just det här partiet av en viss råvara innebar att värdefull natur skövlades någon annanstans. Däremot kommer en ökad odling av biomassa för energiändamål att innebära att den undanträngda odlingen måste tillgodoses någonstans, förutsatt att inte efterfrågan på biomassa för mat, djurfoder, fiber o.s.v. samtidigt minskar i motsvarande grad.

Alternativet till att ta ny mark i anspråk är att intensifiera odlingen så att avkastningen per hektar ökar. I vissa fall kan det vara möjligt att plocka ut mer biomassa med neutrala eller rentav positiva miljöeffekter, som när mellangrödor odlas mellan huvudgrödor och på köpet bidrar till minskat växtnäringsläckage. Om intensifieringen exempelvis sker genom ökad användning av konstgödsel, kemiska bekämpningsmedel och storskaliga monokulturer finns däremot en risk för andra externa effekter som övergödning, minskad biologisk mångfald eller skadliga hälsoeffekter. Motsvarande resonemang gäller också biomassa från skogsbruk, där tillväxten kan ökas genom skötselåtgärder, men där en intensivare skogsskötsel allmänt sett associeras med minskad biologisk mångfald.[58] Slutsatsen blir alltså att även om förnybartdirektivet innehåller bestämmelser som syftar till att undvika negativa externa effekter p.g.a. direkt ändrad markanvändning så hindrar bestämmelserna inte negativa externa effekter genom indirekt ändrad markanvändning eller genom intensifiering inom ramen för befintlig markanvändning.

Däremot beaktas ILUC-effekter i förnybartdirektivet i så måtto att direktivet sätter upp kvantitativa begränsningar för grödobaserade biodrivmedel i allmänhet och grödor med hög ILUC-risk i synnerhet, om än med ett antal undantag då högriskgrödor kan certifieras som lågrisk. På så sätt är avsikten att på aggregerad nivå minska risken för oönskade ILUC-effekter. Här är dock viktigt att understryka att de kvantitativa begränsningarna för biodrivmedel som bedöms ha mer eller mindre höga ILUC-risker – livsmedels- och fodergrödor i allmänhet och grödor med särskilt hög ILUC-risk i synnerhet – inte handlar om något förbud mot att *använda* mer av dessa råvaror till drivmedel utan bara att eventuell användning utöver direktivets tak inte får *tillgodoräknas i måluppfyllelsen*.

Medlemsstaterna får heller inte ge ut statsstöd för sådana drivmedel, men däremot finns det inga begränsningar för mängden grödobaserade biodrivmedel som kan låginblandas eftersom reduktionsplikten inte utgör statsstöd. Andelen förnybart i den svenska transportsektorn utgör redan idag 30 procent enligt förnybartdirektivets sätt att (dubbel)räkna – och 22 procent i faktisk andel.[59] Om Sverige genom styrmedel som inte utgör statsstöd önskar öka biodrivmedelsproduktionen finns alltså inget som hindrar att dessa baseras på foder- och livsmedelsgrödor.

Sverige har emellertid på egen hand valt att från 2022 begränsa användningen av sådana råvaror som definieras ha hög ILUC-risk. Utifrån de valda kriterierna (se 2.2.2) omfattar detta, om än med vissa undantag, palmolja och palmoljeprodukter. Däremot finns i dagsläget ingen motsvarande begränsning för rena/höginblandade biodrivmedel som inte omfattas av reduktionsplikten. Så länge dessa i stället främjas genom skattebefrielse utan motsvarande krav finns alltså en risk att den HVO som låginblandas visserligen är fri från palmolja/PFAD men att palmoljan i stället styrs över till den rena HVO, HVO100, som inte omfattas av reduktionsplikten.

[58] Bergström m.fl., 2020.

[59] Energimyndigheten, 2021b.

Eftersom ribban för hög ILUC-risk är så högt satt – att ILUC-effekterna eliminerar hela klimatvinsten av att ersätta fossila bränslen – finns det fortfarande ett brett spann av ILUC-effekter som tillåts under kommande lagstiftning. Det finns ingenting i de svenska styrmedlen som styr mot att undvika råvaror vars ILUC-effekter ligger i den högre delen av spannet. Det finns heller inga styrmedel, vare sig på svensk eller EU-nivå, som säkerställer att inte ökad biodrivmedelsanvändning leder till ohållbar intensifiering inom ramen för befintlig markanvändning. Sammantaget innebär det att befintliga styrmedel inte fullt ut kan sägas hantera biodrivmedlens externa effekter.

Hur skiljer sig då de externa effekterna mellan nya och konventionella biodrivmedel? Eventuella skillnader i effektivitet och klimatprestanda i tillverkningen fångas redan åtminstone för biodrivmedel som ingår i reduktionsplikten, eftersom utsläppen i hela produktionskedjan räknas. De miljöeffekter som inte fångas är alltså snarare kopplade till valet av råvara. Som vi sett i 3.2.1 kan nya tekniker göra det möjligt att använda nya typer av råvaror som baseras på lignocellulosa. Av 3.2.2 framgår att företagen åtminstone inledningsvis framförallt avser använda sig av skogliga restprodukter som lignin, sågspån och bark. Dessa råvaror kräver alltså inte att ny mark tas i anspråk och har därför inte samma risk för negativa ILUC-effekter som konventionella jordbruksgrödor och produkter därav.

Om däremot efterfrågan på råvaror blir så stor att den inte kan tillgodoses med de restprodukter som kan plockas ut inom hållbara ramar så förlorar de nya biodrivmedlen sin miljömässiga fördel. Skillnader i externa effekter kan alltså vara ett legitimt motiv för styrmedel som premierar nya biodrivmedel framför konventionella, under förutsättning att de kombineras med andra styrmedel som säkerställer att den totala efterfrågan på (bio)drivmedel kan hållas på en hållbar nivå.

3.3.3 Nya tekniker möjliggör lokal produktion från lokala råvaror

Utöver ökad försörjningstrygghet argumenterar regeringen i uppdraget för att en ökad svensk produktion av biodrivmedel skulle kunna skapa jobb och bidra till regional utveckling. Jobb och regional utveckling i de regioner som skulle bli biodrivmedelsproducenter torde i högre eller lägre grad motsvaras av minskad sysselsättning i länder och regioner som är involverade i produktionskedjan för dagens biodrivmedel och är därmed inte nödvändigtvis en samhällsekonomisk nytta med en global systemgräns. Däremot kan det finnas regionalpolitiska eller andra skäl till att föredra en viss lokalisering, såsom att förädling av skogsnäringens restprodukter kan möjliggöra nya jobb i regioner med jämförelsevis svag sysselsättning, eller att produktion inom landet ger bättre förutsättningar att säkerställa goda arbetsvillkor än produktion i länder med svagare arbetsrätt och arbetarskydd. Effekter på jobb och regional utveckling utvecklas vidare i 5.2.

Regeringen argumenterar vidare i uppdraget för att en ökad svensk produktion av biodrivmedel skulle öka den totala tillgången på hållbara förnybara drivmedel på den europeiska marknaden vilket också främjar klimatomställningen i andra medlemsländer. Detta måste ses mot bakgrund av att Sveriges biodrivmedelsanvändning idag till största delen bygger på import, där exempelvis 55 procent av EU:s HVO-produktion går till Sverige (se 3.1.4). I sin klimatpolitiska handlingsplan (prop. 2019/20:65) framhåller regeringen vikten av att de lösningar som tas fram för att ställa om Sverige har med perspektivet att de också ska kunna exporteras för att bidra till omställning i andra länder.

En omställning som bygger på att Sverige köper upp stora delar av världsmarknaden för biodrivmedel, trots goda biomassatillgångar jämfört med många andra länder, är en omställning som är svår att exportera. Kan Sverige däremot bidra till att utveckla tekniker som möjliggör användning av nya, hållbart framställda biomassaresurser så kan inte bara teknikerna som sådana exporteras, utan Sverige kan då också med större trovärdighet visa på en omställningsväg som fler kan inspireras att följa.

3.3.4 Det är svårt för staten att ”hitta vinnare” och undvika att stödja återvändsgränder

Även om det alltså i teorin kan finnas legitima motiv för statliga stödinsatser kan det vara svårt att omsätta dessa insikter i en träffsäker politik. I en analys[60] av statens roll vid industriell förnyelse lyfter Tillväxtanalys ett antal risker med statliga stödinsatser. Till att börja med krävs bl.a. en förståelse av den ekonomiska omfattningen av de problem som ska motivera insatserna och i vilken mån de redan är internaliserade i beslutsfattandet (till exempel som ett resultat av redan existerande stöd till FoU, patenträttigheter etc.). Också om politiken grundas på en sådan förståelse finns det enligt Tillväxtanalys ytterligare risker som hänger samman med svårigheten för staten att ”hitta vinnare”, eftersom staten aldrig kan ha all den information som krävs för att fatta rätt beslut om vilka sektorer och tekniker som bör få stöd. Enligt det resonemanget kan staten alltså inte ens med bästa vilja fördela stöden till de projekt som har den största potentialen att minska utsläppen. Med begränsad information riskerar staten också att kidnappas av särintressen, då företag eller hela branscher lägger energi på att lobba för stöd för just sina produkter snarare än på att utveckla sina produkter. Stöden riskerar då att gå till de industrier som är bäst på att lobba snarare än till dem som tar fram den vinnande tekniken.

Om stöden inte kan utformas på ett träffsäkert sätt kan de göra större skada en nytta ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. Emellertid kan denna risk minskas om stödsystemen kan utformas på ett sätt som så långt möjligt överbryggar informationsasymmetrierna mellan stat och stödmottagare. Om stöd exempelvis fördelas genom någon form av (omvänt) auktionsförfarande synliggörs den förväntade lönsamheten i de bud som aktörerna lägger och stödet kan fördelas till de aktörer som har högst förväntad lönsamhet och därmed kräver minst stöd. Även stöd som fördelas genom någon typ av utlysningsförfarande, där en myndighet bedömer och prioriterar mellan inkomna ansökningar i stället för att mekaniskt dela ut samma stödnivå till alla som uppfyller kraven för stödet, innebär att de sökande delar med sig av information som möjliggör att stödet i högre grad fördelas dit det gör störst nytta. För att inte skapa snedvridningar gentemot andra branscher eller andra lösningar (t.ex. biomassaanvändning i industrin eller elektrifiering av transportsektorn) räcker det dock inte att ett branschspecifikt stöd utformas så träffsäkert som möjligt, utan i så fall behöver stödet även möjliggöra satsningar inom andra branscher.

Bedömningar om var stöd gör störst nytta kommer ofrånkomligen att behöva baseras på mer eller mindre kvalificerade gissningar om framtiden. Varken statliga eller privata beslutsfattare vet idag vilken typ av biodrivmedel som kommer att efterfrågas och i vilka mängder under hela den tid en ny anläggning kan köras. Här är det om något staten som sitter på informationsövertaget gentemot privata aktörer eftersom staten kan välja att stödja en viss teknik och sedan också se till att gynna den hela vägen ut på markna-

[60] Tillväxtanalys, 2018.

den genom kompletterande styrmedel. I många fall kan dock varken staten eller privata aktörer veta vilka tekniker som kommer att bli framgångsrika. Det kan innebära att staten trycker in nya tekniker som så småningom visar sig vara en samhällsekonomiskt lönsam investering (jfr 3.3.1), men det kan också innebära att staten ger stöd till tekniker som senare visar sig vara återvändsgränder. Denna aspekt blir särskilt relevant när det gäller styrmedel där staten inte bara bidrar med finansieringen eller minskar tekniska risker utan också minskar marknadsrisker. Oklokt utformade styrmedel riskerar då att stimulera fram en produktion av drivmedel som inte egentligen efterfrågas.

Som framgår av 3.1.3 kan efterfrågan också väntas förändras över tid, vilket innebär att vissa produkter kanske bara efterfrågas under en kortare period. I så fall är inte säkert att det är samhällsekonomiskt lönsamt att stimulera fram en sådan produktion, såvida den inte utan alltför kostsamma investeringar kan styras om till andra produkter när efterfrågan förändras över tid. Att elektrifieringen väntas minska efterfrågan på flytande drivmedel för vägtransporter framöver behöver inte vara ett hinder för att investera i biodrivmedelsanläggningar om anläggningen med rimlig lätthet kan ställas om till att producera drivmedel för flyg och sjöfart eller rentav biobaserade råvaror för industrin. För att säkerställa produktflexibilitet i nya anläggningar är det avgörande att politiken på ett trovärdigt sätt kan göra gällande att det kommer att finnas en efterfrågan från andra segment och sektorer när efterfrågan från vägtransporterna minskar. Om sådana styrmedel inte aviseras kan det vara nödvändigt att uttryckligen ställa krav på produkt-flexibilitet som villkor för investeringsstöd.

4 Hur bör eventuella ytterligare styrmedel utformas?

Kapitlet i korthet

Vi har identifierat och analyserat ett antal styrmedel som skulle kunna vara relevanta: förändringar i reduktionsplikten, upphandling, investeringsstöd, produktionspremier och villkorade lån. Av dessa bedöms upphandling omfatta för små volymer för att driva fram någon större förändring, produktionspremier bedöms vara svåra att utforma på ett sätt som möter aktörernas önskan om långsiktighet utan att bryta mot EU:s statsstödsregler eller de svenska budgetreglerna och tidigare erfarenheter från villkorade lån är negativa. Däremot bedömer vi att en riktad kvot inom reduktionsplikten samt en förstärkning av Industriklivet skulle vara lämpliga styrmedel.

Förslaget om riktad kvot innebär att en viss andel av reduktionsplikten för respektive drivmedel ska mötas genom inblandning av biodrivmedel från utpekade råvaror. För att främja råvaror som inte kan omvandlas till biodrivmedel med etablerade tekniker bör den endast omfatta sådana råvaror som främst består av lignocellulosa. Då bränslestandardernas utformning idag försvårar för biobaserat flygbränsle från nya processvägar föreslår vi i dagsläget ingen riktad kvot för flygbränsle.

4.1 Styrmedelsalternativ

Genom litteraturstudier[61] och aktörskontakter har vi identifierat ett antal styrmedelsalternativ som skulle kunna vara relevanta för att främja nya biodrivmedelstekniker. Dessa är antingen sådana som syftar till att säkra efterfrågan på nya biodrivmedel (reduktionsplikt och upphandling), att direkt stödja investeringar i eller drift av anläggningar (investeringsstöd och produktionspremier) eller att hantera risken att tekniken misslyckas (villkorade lån).

4.1.1 Reduktionsplikten

Reduktionsplikten styr mot biodrivmedel som har hög klimatprestanda i förhållande till kostnaden. Som vi sett i 3.3.1 så har nya biodrivmedel i dagsläget höga kostnader, även om de skulle kunna sjunka på sikt i takt med ökad användning. De höga kostnaderna gör att även nya biodrivmedel med hög klimatprestanda har svårt att konkurrera med konventionella biodrivmedel. Ett sätt att tvinga in dessa på marknaden vore att skapa en riktad kvot för biodrivmedel från särskilt utpekade råvaror som typiskt sett kräver nya tekniker för att kunna användas. Det skulle dels innebära att producenter av biodrivmedel från dessa råvaror kunde få mer betalt än för konventionella drivmedel, eftersom de reduktionspliktiga kan väntas vara beredda att betala en merkostnad för

[61] Se t.ex. SOU 2013:84, SOU 2019:11, SOU 2019:63, Hansson m.fl., 2018, Jonsson, 2019, och Ekbom & Gavelius, 2020.

att slippa straffavgiften för att inte uppnå reduktionskraven, dels att producenterna kan känna sig säkra på att det kommer att finnas en efterfrågan på denna typ av drivmedel på åtminstone den nivå som den riktade kvoten motsvarar.

En riktad kvot ger ingen garanti för att kvoten kommer att fyllas av drivmedel som tillverkats i Sverige och svarar därmed inte mot uppdraget att främja svensk produktion av biodrivmedel. Däremot skulle en riktad kvot, i kombination med styrmedel som mer direkt stödjer produktionen, kunna ge bättre förutsättningar för biodrivmedelsproduktion som nyttjar inhemska råvaror.

Ett alternativ till en riktad kvot vore att tillämpa dubbelräkning eller annan förmånlig behandling av de utpekade råvarorna. Detta alternativ är mer flexibelt, vilket är både dess fördel och dess nackdel. Med dubbelräkning finns ingen risk att produktionskapaciteten inte hinner byggas ut i takt med den riktade kvoten, så att de reduktionspliktiga inte uppfyller plikten utan tvingas betala straffavgift. Överlag minskar behovet för regleraren att gissa vad som är en lämplig nivå på den riktade kvoten, utan de reduktionspliktiga kan själva avgöra om det är mest lönsamt för dem att uppfylla plikten med en större mängd konventionella biodrivmedel eller en mindre mängd nya. Detta skapar å andra sidan större osäkerhet jämfört med en riktad kvot, både för producenterna av nya biodrivmedel om de kommer att få avsättning för sina produkter och för regleraren om hur stor utsläppsminskning reduktionsplikten faktiskt kommer att bidra med.

En kompromiss mellan flexibilitet och säkerhet skulle kunna vara en riktad kvot där straffavgiften inte sätts högre än att den kan fungera som säkerhetsventil som de reduktionspliktiga kan nyttja om det visar sig oväntat kostsamt att uppnå den riktade kvoten. Möjligheten att köpa sig fri från att uppfylla kvoten minskar visserligen säkerheten för producenterna, men med en väl avvägd nivå på såväl kvoten som straffavgiften bör det framför allt bli intressant för de reduktionspliktiga om produktionskapaciteten inte kunnat byggas ut som förutsett, och då har heller inte producenterna så mycket att sälja som planerat. Så länge sanktionsavgiften för reduktionsplikten i stort inte berörs så påverkas inte heller Sveriges möjligheter att nå sitt klimatmål för transportsektorn, utan det som påverkas är med vilka biodrivmedel det nås.

En svaghet med modellen med förmånlig behandling inom reduktionsplikten – oavsett om det handlar om dubbelräkning eller en riktad kvot – är att den bara främjar biodrivmedel som just omfattas av reduktionsplikt. För flytande biodrivmedel är det i praktiken inget större problem eftersom de aktuella biokomponenterna (etanol, HVO o.s.v.) kan säljas i såväl ren/höginblandad som låginblandad form och det saknar betydelse för producenterna hur en given volym allokeras mellan hög- respektive låginblandning. För flyget medger dessutom bränslestandarderna i dagsläget ändå bara låginblandning så att rena/höginblandade drivmedel hur som helst inte är aktuellt. Däremot omfattas inte gasformiga biodrivmedel av reduktionsplikt utan har skattebefrielse till utgången av 2030.

I våra kontakter med branschaktörer har (presumtiva) producenter av de biodrivmedel som skulle gynnas av en riktad kvot i allmänhet, måhända föga förvånande, uttryckt starkt stöd för en sådan kvot. Vissa reduktionspliktiga, liksom producenter av konkurrerande konventionella biodrivmedel, har däremot uttryckt oro för möjliga konkurrenssnedvridningar.

4.1.2 Upphandling

En annan möjlighet att säkra en efterfrågan på nya drivmedel från nya processvägar är genom de offentligt upphandlade transporterna där stat, regioner och kommuner kan påverka val av drivmedel. Exempelvis är marknaden för kollektivtrafik stor och omfattar ett stort antal tunga fordon. Även om elbussar är på frammarsch finns fortsatt en efterfrågan på biodrivmedel för regiontrafik och längre transporter på landsbygden. Fordonsflottan är dock i stor utsträckning låst till långa avtalstider (i regel 8–10 år) och en stor del av Sveriges kollektivtrafik upphandlas under de närmaste åren. Det innebär att möjligheterna att genom upphandling säkra efterfrågan på nya drivmedel åtminstone på vägtrafiksidan är begränsad i ett 2030-perspektiv. Dessutom är staten inte direkt inblandad i upphandling av regional trafik. Däremot upphandlar staten genom Trafikverket viss transportpolitiskt motiverad interregional kollektivtrafik – tåg-, flyg- och busstrafik samt färjetrafik till Gotland – där det saknas förutsättningar för kommersiell drift. Nuvarande avtal för upphandlad flygtrafik gäller 2019–2023. Vad gäller Gotlandstrafiken har Trafikverket regeringens uppdrag att analysera alternativa modeller för den framtida statligt upphandlade färjetrafiken till Gotland, inklusive ett alternativ där staten driver Gotlandstrafiken i egen regi.[62]

Vidare förfogar staten genom Kustbevakningen och Sjöfartsverket direkt över ett antal båtar och fartyg och dessa myndigheter har på regeringens uppdrag analyserat hur respektive flotta kan bli fossilfri.[63] Båda myndigheter ser i dagsläget HVO100 som det främsta alternativet till fossila drivmedel. Drivmedelsvolymerna i fråga är dock inte så stora: för Kustbevakningens del rör det sig om cirka 50 GWh och för Sjöfartsverket cirka 130 GWh.

Mot bakgrund av de i sammanhanget blygsamma volymerna har intresset från branschaktörerna för upphandling som verktyg för teknikutveckling varit begränsat.

4.1.3 Investeringsstöd

Investeringsstöd riktar sig direkt mot innovationsrelaterade marknadsmisslyckanden genom att ersätta den ytterligare samhällsnytta som investeringar i ny teknik kan skapa, utöver den som tillfaller den som står för investeringen. Investeringsstöd innebär typiskt sett att den som vill investera i ny teknik ansöker till en utpekad myndighet som avgör om stöd ska beviljas. För enkla investeringar med många sökande – jämför t.ex. stöd till installationer av solceller – inskränker sig myndighetens bedömning normalt till att bedöma om relevanta kriterier är uppfyllda och sedan betalas stödet ut så länge budgeten räcker. För mer komplexa investeringar, såsom inom Industriklivet, har den prövande myndigheten däremot en mer aktiv roll och har möjlighet att prioritera mellan olika ansökningar utifrån på förhand uppställda kriterier som klimatnytta och innovationshöjd, med ledning av den information som företagen tillhandahåller i sina ansökningar. Just att företagen genom ansökningarna delar med sig av information om hur de själva bedömer projekten bidrar till att minska de informationsasymmetrier som annars kan försvåra en kostnadseffektiv fördelning av stöd.

[62] Regeringen, 2020.

[63] Kustbevakningen, 2021, och Sjöfartsverket, 2021.

Sedan 2021 har Industriklivet utvidgats till att även omfatta investeringar i nya typer av biodrivmedelsanläggningar (se 2.1.6). Industriklivet sträcker sig i motsats till gängse FoU-stöd genom hela innovationsprocessen, d.v.s. även efter demonstrationsfasen för nya lösningar som ännu inte är kommersiellt gångbara, och svarar därför väl mot uppdragets syfte att främja tekniker bortom demonstrationsnivå men där kostnaden för den första fullskaliga produktionsanläggningen är för hög för att drivmedlet ska vara konkurrenskraftigt. Som framgår av 2.1.4 kan biodrivmedelsanläggningar även ges stöd genom Klimatklivet, oavsett om det rör sig om nya eller gamla tekniker, men detta stöd är i första hand utformat för att kunna stödja en bred palett av i sammanhanget mer begränsade klimatinvesteringar snarare än stora och dyra tekniksprång.

Utvidgningen av Industriklivet har i allmänhet mottagits mycket positivt av berörda aktörer. Vissa aktörer som är beroende av banklån framhåller dock att ett investeringsstöd förvisso minskar lånebehovet men inte gör något för att öka möjligheten att få lån för den del av investeringen som stödet inte täcker.

4.1.4 Produktionspremier

Produktionspremier är en subvention som betalas ut per kWh eller annan lämplig enhet, så att producentens förtjänst av produkten blir summan av marknadspriset och produktionspremien. Detta kan kontrasteras mot produktionstariffer, där producenten är garanterad en viss betalning per kWh (eller motsvarande) och staten täcker upp för mellanskillnaden oavsett vad marknadspriset är. Det senare innebär att det inte finns något incitament för producenten att ta fram en produkt som faktiskt efterfrågas och därmed betingar ett rimligt marknadspris. I kommissionens riktlinjer för statligt stöd till miljöskydd och energi (se 4.2) rekommenderas att produktionstariffer byts ut mot mer marknadsintegrerade styrmedel såsom produktionspremier och certifikatsystem och därför berörs sådana tariffer inte närmare här.

Produktionspremier kan antingen vara fasta eller rörliga. Det senare innebär att stödet per kWh relateras till priset på det/de alternativ som produkten konkurrerar med och som antas avgöra vilket pris producenten kan ta ut för sin egen produkt. För biodrivmedel generellt skulle jämförelsepriset kunna vara priset på fossila drivmedel, men när det handlar om att stödja nya biodrivmedelstekniker i förhållande till konventionella biodrivmedelstekniker blir det mer relevant att utgå från priset på konventionella biodrivmedel, förslagsvis uppdelat på bensin- respektive dieselsubstitut. Detta pris jämförs sedan med ett på förhand bestämt riktpris, där mellanskillnaden utgör stödet till producenten.

Jämfört med ett fast stöd per kWh kan en rörlig premie även härbärgera marknadsprisrisken, d.v.s. producenten har fortfarande ett incitament att producera produkter som efterfrågas och därmed betingar ett högt pris, men om marknadspriset sjunker p.g.a. att konkurrerande produkter sjunker i pris så kommer producenten ändå att kunna täcka sina kostnader.

Nivån på premien – antingen det fasta tillägget eller det riktpris mot vilket marknadspriset jämförs – kan antingen bestämmas direkt av staten eller genom någon typ av auktionsförfarande. Om staten bestämmer nivån krävs goda kunskaper om produktionskostnaderna för den aktuella tekniken – något som kan vara en utmaning för nya tekniker – för att inte riskera att nivån antingen blir för låg (så att inga nya anläggningar kommer till stånd) eller för hög (så att företagen överkompenseras i förhållande till sina kostnader). Med ett (omvänt) auktionsförfarande, där stödet går till de företag

som lägger de lägsta buden på vilken premie de begär, är det företagen själva som avgör hur högt stöd de behöver för att kompensera för merkostnaden för den nya tekniken. Därmed minskar risken för överkompensation, under förutsättning att det finns tillräcklig konkurrens mellan olika aktörer. Att undvika överkompensation är inte bara viktigt för kostnadseffektiviteten utan också för förenligheten med EU:s statsstödsregler (se 4.2.4).

Tillräcklig konkurrens behöver inte vara något problem när produktionspremier används som generella förnybartstöd, såsom de inmatningspremier för förnybar el som förekommit och förekommer i flera länder. När det handlar om stöd till att utveckla nya tekniker, där stödet företrädesvis tänks gå till de första som bygger anläggningar med olika slag av nya tekniker, blir antalet aktörer däremot betydligt lägre. Även om det finns några olika tekniskspår för biodrivmedel som kan vara aktuella så skulle det, med årliga auktioner, kanske bara bli en eller högst ett par tävlande per auktion. Detta är knappast tillräcklig konkurrens för att säkerställa att någon överkompensation inte uppstår. Detta problem kan möjligen förvärras ytterligare av att ett auktionsförfarande innebär att de tävlande behöver lägga ned resurser på att förbereda sitt anbud – resurser som sedan visar sig förspillda om anbudet sedan inte antas – vilket kan hålla tillbaka vissa sökande.

Som vi ska se i 4.2.4 kräver EU:s statsstödsregler normalt årliga överkompensationsprövningar, där stödet jämförs med uppdaterade produktionskostnader och nivån vid behov justeras. Detta är inget problem för stöd vars nivå fastställs årligen i statsbudgeten. Med tanke på de långa avskrivningstider som förutsätts för de anläggningar som kan bli aktuella så är stödnivåer som kan omförhandlas årligen inte idealiska.

För aktörer som inte har mycket eget kapital utan är beroende av lån så krävs en rimlig säkerhet om det förväntade kassaflödet. Av den anledningen förespråkas ofta en modell med långsiktiga kontrakt, där staten garanterar att den fastslagna premien kommer att gälla under en längre period, normalt minst 10 år. Om premien dessutom uttrycks i förhållande till ett riktpris så ger det en mycket hög säkerhet för investeraren som i praktiken får en garanterad ersättning per kWh av produkten under hela avtalsperioden, där det enda som varierar är hur stor andel av ersättningen som utgörs av marknadspris respektive produktionspremie. Om premien däremot ska utsättas för årliga överkompensationsprövningar blir det svårt att garantera en viss nivå i långsiktiga kontrakt. Stödet får då i stället ges såsom t.ex. det stöd för gödselbaserad biogas som finns idag, där nivån avgörs årligen med all den osäkerhet det innebär för investeraren.

Vissa branschaktörer som är beroende av banklån har framhållit produktionspremier av typen med långsiktiga kontrakt som deras förstahandsalternativ om sådana vore möjliga.

4.1.5 Villkorade lån

Villkorade lån för investeringar i ny teknik innebär att staten ger ett lån på i huvudsak marknadsmässiga villkor, bortsett från den avgörande skillnaden att lånet skrivs av om tekniken inte fungerar som förväntat och investeringen därför misslyckas. Sådana lån kan i motsats till de gröna kreditgarantierna (se 2.1.7) inte bara gynna aktörer som kräver extern finansiering utan också aktörer som visserligen kan uppbåda finansiering själva, men som i annat fall skulle prioritera att finansiera andra investeringar med lägre risk.

I Norge finns ett system för villkorade lån för demonstrations- och fullskaleinvesteringar i innovativ energi- och klimatteknik. Stöd ges för som mest 60 procent av de godkända kostnaderna, där 25 procent av lånebeloppet räknas som statsstöd. Lånet löper under

bygg- och demonstrationstiden – normalt 5 eller maximalt 7 år – varefter projektets framgång utvärderas utifrån tekniska (inte marknadsmässiga) kriterier. För projekt som helst eller delvis misslyckas kan såväl lånet som räntan helt eller delvis efterskänkas.[64]

Villkorade lån har även använts tidigare av Energimyndigheten för att stötta innovativa energiföretag. Det finns fortfarande sådana utestående lån men nya lån beviljas inte längre eftersom lånemodellen visade sig vara problematisk och avskaffades. Erfarenheten från systemet var att det är svårt för myndigheten att på ett rättvist sätt avgöra om ett projekt lyckats eller ej, särskilt eftersom myndigheten har ett informationsunderläge gentemot låntagaren om den nya tekniken. Företagens återbetalningsskyldighet var därmed i många fall svårhanterad och svårbedömd, vilket äventyrade likvärdigheten i behandlingen av olika företag. Därutöver krävdes en relativt omfattande administration för att löpande hantera lånestocken.

Villkorade lån har nämnts av någon branschaktör men är inte i allmänhet något som efterfrågats i högre grad.

4.2 Rättsliga förutsättningar

Av de styrmedel som undersökts går en skiljelinje mellan sådana som definieras som statsstöd och sådana som inte gör det. Reduktionsplikten och upphandling som följer upphandlingsbestämmelserna räknas inte som statsstöd, men det gör däremot investeringsstöd, produktionsstöd, lån och garantier som inte är marknadsmässiga samt upphandling som går utöver upphandlingsbestämmelserna.

Bestämmelser om statligt stöd för stöd till biodrivmedel finns i kommissionens allmänna gruppundantagsförordning (EU 651/2014) (”GBER”) och riktlinjer för statligt stöd till miljöskydd och energi (EU 2014/C 200) (”EEAG”). Kommissionen presenterade i juni ett förslag[65] på nya riktlinjer för statligt stöd till klimat, miljöskydd och energi (”CEEAG”) som varit på ute på konsultation och nu ska beredas vidare. Det innebär att vissa av de förutsättningar som vi baserar våra bedömningar på kan komma att ändras framöver.

För stöd som uppfyller villkoren i GBER (vilka beskrivs närmare under respektive stöd nedan) behöver medlemsstaten bara anmäla stödordningen och ange bl.a. stödets legala grund, budget och varaktighet. Så länge de formella kraven är uppfyllda kommer kommissionen att godkänna stödet utan materiell prövning. Stöd som inte uppfyller villkoren i GBER behöver däremot anmälas till kommissionen och prövas i sak, med ledning av bestämmelserna i EEAG. Detta är en betydligt mer omfattande process jämfört med en anmälan enligt GBER. Normalt sker omfattande skriftväxling mellan medlemsstaten och EU-kommissionen under ett antal månader när medlemsstaten måste förklara hur alla krav och kriterier enligt EEAG är uppfyllda.

[64] Enova, Fullskala innovativ energi- og klimateknologi, https://www.enova.no/bedrift/innovasjon-og-klimateknologi/fullskala-innovativ-energi--og-klimateknologi/ (hämtad 2021-01-26).

[65] Meddelande från Kommissionen, Riktlinjer för statligt stöd till klimat, miljöskydd och energi 2022.

4.2.1 Reduktionsplikten

Förnybartdirektivet öppnar upp för olika former av differentiering inom en reduktionsplikt, eller ”en skyldighet för bränsleleverantörer att säkerställa en viss andel förnybar energi” som det uttrycks i förnybartdirektivets artikel 25. I artikeln anges att ”medlemsstaterna får undanta, eller göra skillnad mellan, olika bränsleleverantörer och olika energibärare när de fastställer skyldigheten för bränsleleverantörer, och därigenom säkerställa att olika teknikers skiftande mognadsgrad och kostnaderna för dessa tas i beaktande”.

Faktum är att direktivet rentav uppmuntrar till att behandla olika biodrivmedelsråvaror olika. Som framgår av 2.2.2 finns det krav på att minst 3,5 procentenheter av målet för förnybara drivmedel 2030 ska utgöras av ”avancerade biodrivmedel”, d.v.s. biodrivmedel från råvaror som listas i direktivets bilaga IX del A. Flera medlemsstater har valt att införa riktade kvoter för sådana biodrivmedel. Medlemsstaterna har också möjlighet att dubbelräkna biodrivmedel från direktivets bilaga IX – såväl del A som del B – för måluppfyllelsen. Detta utnyttjas också av en majoritet av medlemsstaterna, där vissa medlemsstater har egna avgränsningar som är mer restriktiva än bilaga IX.[66]

Möjligheten för medlemsstaterna att vara mer restriktiva i vilka råvaror som omfattas gäller inte bara dubbelräkning utan även för riktade kvoter – bara medlemsstaten i slutänden uppnår den uppsatta minimandelen avancerade biodrivmedel. För svensk del låg andelen avancerade biodrivmedel redan 2019 på de 3,5 procent som ska uppnås till 2030.

4.2.2 Upphandling

Det finns ett visst utrymme för hänsynstagande till miljön vid offentlig upphandling. Miljöhänsyn kan i den utsträckning en upphandlande myndighet väljer det tas vid utformningen av dels tekniska specifikationer, dels tilldelningskriterier. Genom 9 kap. i lagen om offentlig upphandling (LOU) har upphandlande myndigheter möjlighet att ställa tekniska och miljömässiga krav på det drivmedel som ska upphandlas. Enligt 9 kap. 3 § LOU får en upphandlande myndighet ange de tekniska specifikationerna som prestanda- eller funktionskrav, vari exempelvis miljöegenskaper kan ingå. Kraven får dock inte utformas på ett sätt som leder till att vissa leverantörer gynnas eller missgynnas. Det skulle strida mot likabehandlingsprincipen som kommer till uttryck i 4 kap. 1 § LOU.

Risken för otillåten särbehandling är förhöjd om det i de tekniska specifikationerna hänvisas till ett visst fabrikat, ett geografiskt ursprung eller ett framställningssätt som karakteriserar bränslet, bränslets ursprung eller dess tillverkning. Enligt 9 kap. 6 § LOU får inte sådana hänvisningar användas om det leder till att vissa leverantörer gynnas eller missgynnas. Det innebär att möjligheterna att stötta utvecklingen av nya tekniker genom att kräva att biodrivmedlet ska vara tillverkat med någon särskild teknik kan vara begränsade.

Det går sannolikt inte heller att kräva att biodrivmedlet ska vara tillverkat av vissa råvaror som typiskt sett kräver nya tekniker, om det inte går att visa att dessa råvaror i sig har fördelar och inte bara är ett förtäckt sätt att stötta vissa tekniker. Däremot bör det vara möjligt att argumentera för att de råvaror som förtecknas i bilaga IX del A i förnybartdirektivet – där många men inte alla kräver nya tekniker – har miljömässiga fördelar genom att inte leda till ändrad markanvändning och därmed begränsa upphandlingen till biodrivmedel från dessa råvaror.

[66] Lundberg m.fl., 2021.

I *Upphandling av fossilfritt flyg – En förstudie om möjligheten att avtala om fossilfri flygtrafik under allmän trafikplikt*[67] redovisar Trafikverket förutsättningarna för att främja bl.a. ökad biobränsleinblandning i den upphandlade flygtrafiken. Frågeställningen gällde visserligen biodrivmedel i allmänhet men bör vara relevant även för biodrivmedel från särskilda råvaror. Slutsatsen i förstudien är att det är oklart om EU:s lufttrafikförordning gör det möjligt att ställa miljökrav i det offentliga anbudsförfarandet, men att det däremot torde finnas förutsättningar för att ha t.ex. biobränsleinblandning som tilldelningskriterium, d.v.s. i valet mellan vilken av alla anbudsgivarna som uppfyller kraven som ska få avtalet. Det innebär alltså att det inte finns någon garanti för att någon av anbudsgivarna verkligen kommer att erbjuda detta.

4.2.3 Investeringsstöd

För att investeringsstöd till biodrivmedel ska kunna ges enligt GBER får stödet inte överstiga 15 miljoner euro per projekt och företag – annars måste stödet anmälas till EU-kommissionen för prövning. I GBER faller stöd till biodrivmedel in under artikel 41 Investeringsstöd till främjande av energi från förnybara energikällor. Där framgår att de stödberättigade kostnaderna ska fastställas enligt följande:

a) Om kostnaderna för att investera i produktion av energi från förnybara energikällor kan urskiljas ur den totala investeringskostnaden som en separat investering, till exempel som en lättidentifierbar tilläggskomponent till en befintlig anläggning, ska denna med förnybar energi sammanhängande kostnad utgöra de stödberättigande kostnaderna.

b) Om kostnaderna för att investera i produktion av energi från förnybara energikällor kan bestämmas utifrån en liknande, mindre miljövänlig investering som skulle ha genomförts på ett trovärdigt sätt utan stöd, anger denna skillnad mellan kostnaderna för båda investeringarna den kostnad som avser förnybar energi och utgör de stödberättigande kostnaderna.

c) För vissa små anläggningar där en mindre miljövänlig investering inte kan fastställas eftersom anläggningar av begränsad storlek inte existerar, ska de totala investeringskostnaderna för att uppnå en högre miljöskyddsnivå utgöra de stödberättigande kostnaderna.

För stödberättigade kostnader som beräknas enligt a) eller b) är högsta tillåtna stödnivå 45 procent och enligt c) 30 procent. Stödnivån får dock höjas med 20 procentenheter för stöd till små företag, med 10 procentenheter för stöd till medelstora företag och med ytterligare 5 procentenheter för investeringar i områden som pekats ut som stödområden för regionalt stöd.[68]

I EEAG gäller motsvarande högsta tillåtna stödnivåer och liknande bestämmelser för att avgöra stödberättigande kostnader, men däremot inget beloppstak liknande GBER:s 15 miljoner euro. Om merkostnaden kan urskiljas som separat investering utgör denna

[67] Trafikverket, 2020.

[68] Om stöd beviljas genom ett konkurrensutsatt anbudsförfarande på grundval av tydliga, transparenta och icke-diskriminerande kriterier får stödnivån uppgå till 100 procent av de stödberättigande kostnaderna. Ett sådant anbudsförfarande ska vara icke-diskriminerande och göra det möjligt för alla intresserade företag att delta. Den budget som avser anbudsförfarandet ska vara strikt begränsad i det avseendet att alla anbudsgivare inte kan få stöd, och stödet ska beviljas på grundval av anbudsgivarens ursprungliga anbud, vilket utesluter senare förhandlingar. Som framgår av 4.1.4 bedöms antalet aktörer som utvecklar nya tekniker för biodrivmedel vara för lågt för att detta ska vara tillämpligt.

de stödberättigade kostnaderna. Annars ska kostnaden för investeringen jämföras med en tekniskt jämförbar investering som troligen skulle genomföras även utan stöd. För biodrivmedel ska den kontrafaktiska investeringen i princip vara ett normalt raffinaderi, men kommissionen kan godta alternativa kontrafaktiska situationer om de är vederbörligen motiverade. Om ett kontrafaktiskt scenario inte kan fastställas på ett trovärdigt sätt kan kommissionen att överväga att stödja de totala kostnaderna för ett projekt men i gengäld med lägre stödnivåer.

För individuellt anmälningspliktigt investerings- och driftstöd finns ytterligare ett alternativ om inget specifikt alternativt projekt kan identifieras som ett kontrafaktiskt scenario. Kommissionen kan då i stället kontrollera om stödbeloppet överstiger det minimum som behövs för att göra projektet tillräckligt lönsamt, där projektets internränta jämförs med till exempel den normala avkastning som tillämpas av det berörda företaget i andra investeringsprojekt av liknande slag, företagets kapitalkostnader som helhet eller avkastning som är vanligt förekommande inom den berörda branschen.

För stöd till biodrivmedel[69] gäller vissa särskilda bestämmelser i GBER. Stöd får inte ges till livsmedelsbaserade biodrivmedel, men då de aktuella teknikerna är avsedda att just möjliggöra andra råvaror än livsmedelsbaserade blir detta inte begränsande i sammanhanget. Däremot finns en högst reell begränsning genom att stöd inte får ges till biodrivmedel som omfattas av reduktionsplikt. Emellertid finns inget hinder mot att stödja anläggningar för biooljor och andra mellanprodukter (d.v.s. produkter som inte utan ytterligare bearbetning kan användas för transportändamål) som sedan kan förädlas vidare till biodrivmedel.

Då GBER alltså inte medger stöd till biodrivmedel som omfattas av reduktionsplikt måste eventuellt sådant stöd, även om det understiger ovan nämnda tröskel på 15 miljoner euro, anmälas till kommissionen. Kommissionen har i EEAG angett att investeringsstöd kan godkännas även för biodrivmedel som omfattas av en reduktionsplikt om medlemsstaten kan visa att de biodrivmedel som får stöd är för dyra för att komma ut på marknaden enbart med plikten. Detta borde inte i sak vara något problem för de nya tekniker det här är fråga om och för stöd som prövas individuellt behöver medlemsstaten hur som helst visa att stödet är proportionerligt. Om däremot stöd – investeringsstöd såväl som driftsstöd – kombineras med en riktad kvot för vissa råvaror (se 4.1.1) behöver medlemsstaten visa att biodrivmedlet även med den riktade kvoten är för dyrt för att komma ut på marknaden. Så skulle t.ex. kunna vara fallet när den riktade kvoten omfattar ett flertal tekniker som visserligen alla är mindre mogna än etablerade tekniker men ändå kan skilja sig åt sinsemellan i utvecklingsgrad. Det kan i det läget vara svårt för den minst utvecklade tekniken att konkurrera med tekniker som kommit något längre och därmed kunnat sänka sina kostnader mer.

I förslaget till CEEAG föreslås vissa ändringar för stöd till biodrivmedel. Dels lämnas vissa öppningar för stöd till biodrivmedel som baseras på livsmedels- och fodergrödor där kommissionen kan godkänna sådant upp till medlemsstatens tak för sådana biodrivmedel (se 2.2.2). Dels ändras skrivningen om stöd till biodrivmedel som omfattas av

[69] I de svenska versionerna av GBER och EEAG används uttrycket ”biobränsle” vilket definieras som ”flytande eller gasformiga bränslen som framställs av biomassa och som används för transportändamål”. I Sverige brukar detta normalt, t.ex. i definitionerna i den svenska lagen (2010:598) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och biobränslen, kallas biodrivmedel och det är också det uttryck vi använder här.

en reduktionsplikt eller motsvarande så att det bara gäller stöd i form av driftsstöd eller skattelättnader, då stödbeloppet inte får överstiga skillnaden mellan marknadspriset och produktionskostnaderna, inbegripet en rimlig vinst. För investeringsstöd finns alltså inte längre någon sådan begränsning.

4.2.4 Produktionspremier

För att ge driftsstöd till biodrivmedelsproduktion enligt GBER får stöd bara ges till anläggningar som producerar mindre än 50 000 ton per år, vilket skulle utesluta de flesta av de anläggningar som skulle kunna bli aktuella. Stöd som ges enligt EEAG har inte denna begränsning, men däremot behöver stöd till anläggningar som producerar mer än 150 000 ton per år anmälas individuellt även om stödordningen som sådan har godkänts av kommissionen. Utöver de grundläggande reglerna för stöd enligt EEAG, som att stödet ska vara proportionellt och undvika betydande otillbörliga negativa effekter på konkurrens och handel mellan medlemsstater, gäller följande för driftsstöd till biodrivmedelsproduktion:

- Stödet får inte överstiga skillnaden mellan produktionskostnaden (inbegripet normal avkastning på investeringen, där eventuellt investeringsstöd räknats av) för det aktuella biodrivmedlet och det aktuella marknadspriset.
- Produktionskostnaderna ska uppdateras minst en gång om året.
- Stöd får endast ges tills anläggningen har avskrivits fullständigt enligt allmänt vedertagna redovisningsprinciper.

I praktiken innebär detta att medlemsstaten minst varje år måste pröva om överkompensation föreligger och i så fall måste stödnivån justeras. När kommissionen godkänt stödordningar med långsiktiga kontrakt, utan krav på årliga överkompensationsprövningar, har det gällt el, som har andra regler än andra energibärare i EEAG, och med tilldelning genom ett konkurrensutsatt anbudsförfarande.[70]

Liksom för investeringsstöd enligt EEAG (se 4.2.3) gäller att biodrivmedlen inte får vara livsmedelsbaserade och att stöd inte får ges till biodrivmedel som omfattas av reduktionsplikt, såvida inte medlemsstaten kan visa att de biodrivmedel som får stöd är för dyra för att komma ut på marknaden enbart med plikten.

Förutom EU:s statsstödsregler kan även interna svenska regler utgöra ett hinder för produktionspremier av den typ som säkerställs genom långsiktiga kontrakt. I biogasmarknadsutredningen[71] bedöms sådana långsiktigt garanterade stöd vara svåra att förena med de principer som i dag styr den statliga budgetprocessen.

4.2.5 Villkorade lån

Villkorade lån kan mycket väl utformas på ett sätt som är förenligt med EU:s statsstödsregler, vilket visas av såväl exemplet från Norge (se 4.1.5) – Norge som EES-land omfattas av i princip samma statsstödsregler som EU-länder – som tidigare exempel från Sverige.

[70] Jfr SA.36196.

[71] SOU 2019:63.

4.3 Överväganden och förslag

Utifrån ovanstående genomgång bedömer Energimyndigheten att de mest framkomliga styrmedlen är en kombination av investeringsstöd i form av Industriklivet och en riktad kvot inom reduktionsplikten för råvaror som inte kan omvandlas till biodrivmedel med etablerade tekniker. Upphandling kan visserligen också bidra, men de statligt upphandlade volymerna är sannolikt för små för att göra någon avgörande skillnad. Villkorade lån lider av problemet att de ger låntagaren incitament att misslyckas – eller åtminstone att definiera ”lyckas” så att lånet aldrig behöver betalas tillbaka – och är därför inget som myndigheten förordar.

Vad gäller produktionspremier har det varit svårt att hitta en konstruktion som ger investerarna den efterfrågade långsiktigheten utan att bryta mot vare sig EU:s statsstödsregler eller de svenska budgetreglerna. I förslaget till CEEAG lämnas dock vissa öppningar som skulle underlätta stöd som bygger på långsiktiga kontrakt, inte minst genom att uttryckligen ange att kostnadsuppdateringar inte ska påverka stöd som redan beviljats t.ex. genom ett tioårskontrakt. Vad gäller den bristande konkurrensen bland potentiella sökanden bygger förslaget visserligen på auktionsförfaranden som huvudregel, men det finns även möjlighet att frångå detta om medlemsstaten kan visa att det inte går att uppnå en tillräcklig konkurrens ens genom att minska budgeten för stödet eller utöka kretsen som kan söka. I så fall ska medlemsstaterna motivera föreslagna stödnivåer baserat på en individuell affärsplan för de specifika projekt som beviljats stöd. Beroende på utfallet av den pågående översynen av EEAG kan alltså frågan om produktionspremier hamna i ett nytt ljus, men i dagsläget lämnas inga förslag om sådana stöd.

4.3.1 Industriklivet bör även fortsatt kunna stödja nya biodrivmedelstekniker

Investeringsstöd för anläggningar med nya tekniker svarar väl mot det identifierade innovationsrelaterade marknadsmisslyckandet genom att staten bidrar med finansiering för den del av nyttan av att utveckla en ny teknik som hamnar i andra delar av samhället. Ett investeringsstöd matchar också bättre än driftsstöd mot det faktum att nya biodrivmedelstekniker i allmänhet har högre investeringskostnader snarare än högre driftskostnader jämfört med konventionella tekniker. Så länge de rättsliga förutsättningarna saknas för driftsstöd där nivån garanteras i långsiktiga kontrakt så innebär också investeringsstöd en större säkerhet för investeraren än driftsstöd som när som helst kan avskaffas.

Däremot kan investeringsstöd enligt EU:s statsstödsregler, i de fall som här är aktuella, inte täcka hela merkostnaden jämfört med en investering i etablerade drivmedelstekniker. Om investeringen ska kunna räknas hem behövs alltså även styrmedel som gör det möjligt för biodrivmedelsproducenten att ta ut ett något högre pris för sitt drivmedel jämfört med konventionella biodrivmedel. Av den anledningen föreslår vi att investeringsstöd kombineras med en riktad kvot i reduktionsplikten (se 4.3.2).

Som beskrivs i 2.1.6 omfattas numera biodrivmedel av Industriklivet. Det innebär att den som bygger en anläggning som utnyttjar en ny teknik för att producera biodrivmedel (inklusive mellanprodukter) kan få stöd därifrån. Industriklivet omfattar många olika typer av insatser – allt från fossilfritt stål till plastreturraffinaderier – och har ingen öronmärkt pott för biodrivmedel. Det innebär att om det är konkurrens om medlen och om

andra ansökningar bedöms bättre så finns inget som garanterar att den som söker för just en biodrivmedelsanläggning beviljas medel. Å andra sidan innebär just det faktum att Industriklivet omfattar många typer av insatser i en gemensam pott att det är lättare att parera för att ansökningstrycket totalt och inom olika kategorier kan variera mycket mellan åren och se till att de bästa ansökningarna varje år är de som får stöd. Det kan mycket väl vara flera biodrivmedelsanläggningar som söker stöd ett visst år medan ett annat år kanske det slumpar sig så att inte någon söker för biodrivmedel. Om biodrivmedel är en del av ett bredare stöd är det då inget som hindrar att flera anläggningar – med olika tekniker – får stöd ett år och ingen alls ett annat år.

Däremot är det viktigt att anslaget till Industriklivet ligger på en sådan nivå att konkurrensen om medlen inte blir alltför hård och många goda ansökningar måste avslås. Av 2.1.6 framgår att Industriklivet endast fått ökade anslag för att täcka utvidgningen t.o.m. 2022. Det är också svårt att se hur ökningen av anslaget ska räcka till såväl biodrivmedel som de andra insatser som ska rymmas efter utvidgningen. I 5.1 presenteras bedömningar av hur mycket Industriklivet skulle behöva förstärkas om det, utöver de andra insatser som ska rymmas, även ska rymma biodrivmedel.

4.3.2 Lignocellulosaråvaror bör främjas genom en riktad kvot i reduktionsplikten

Som framkommit i 4.3.1 kan investeringsstöd enligt EU:s statsstödsregler inte ersätta hela merkostnaden jämfört med en konventionell investering och därför föreslår vi även en riktad kvot i reduktionsplikten för att möjliggöra ett högre pris.[72] Vi föreslår att kvoten uttrycks som att ett visst antal procentenheter av reduktionsplikten för respektive drivmedel ska mötas genom inblandning av biodrivmedel från utpekade råvaror.

För att den riktade kvoten ska främja råvaror som inte kan omvandlas till biodrivmedel med etablerade tekniker bör den endast omfatta sådana råvaror som främst består av lignocellulosa. Det är en snävare avgränsning än de råvaror som förtecknas som avancerade enligt förnybartdirektivets bilaga IX del A (se 2.2.2). Utifrån indelningen i denna bilaga är de mest relevanta kategorierna e) halm, o) biomassafraktioner av avfall och rester från skogsbruk och skogsbaserad industri såsom bark, grenar, förkommersiell gallring, blad, barr, trädtoppar, sågspån, kutterspån, svartlut, brunlut, fiberslam, lignin och tallolja, p) annan cellulosa från icke-livsmedel samt q) annat material som innehåller både cellulosa och lignin, utom sågtimmer och fanerstockar. Tallolja (o) används dock redan i dag i högsta grad kommersiellt och bör därför undantas från de utpekade råvarorna.

Som beskrivits i 2.1.1 är reduktionsplikten uppdelad i separata kvoter för bensin och diesel, om än med viss flexibilitet mellan kvoterna. För flygfotogen finns en helt egen kvot som inte kan uppfyllas med utsläppsminskningar från inblandning i vare sig bensin

[72] I förslaget till reviderat energiskattedirektiv (se 2.2.5) ges avancerade biodrivmedel en lägre minimiskattesats än andra biodrivmedel. Om detta blir verklighet, och skillnaden mellan olika biodrivmedel blir stor även i det svenska genomförandet av direktivet, skulle det möjliggöra ett högre pris för avancerade biodrivmedel. Emellertid utgörs ”avancerade biodrivmedel” enligt förslaget av biodrivmedel från samtliga råvaror från förnybartdirektivets bilaga IX (se 2.2.2), vilket innebär att biodrivmedel från nya tekniker konkurrerar mot t.ex. konventionell HVO från tallolja eller använda frityroljor. Om denna utformning inte ändras kommer direktivet alltså inte att göra någon skillnad för möjligheten att ta ut ett högre pris för biodrivmedel från nya tekniker.

eller diesel. Om den riktade kvoten följer detta skulle den i så fall uttryckas som en delmängd av respektive kvot, d.v.s. om reduktionsnivån för bensin är x procent så ska y procentenheter uppfyllas med utpekade råvaror och motsvarande för diesel och flygfotogen.

Givet den flexibilitet som finns i uppfyllandet av bensin- respektive dieselkvoten ser vi ingen anledning att ställa olika höga krav på bensin och diesel uttryckt i procentenheter. I den mån det är svårare att möta kraven genom inblandning av bensinkomponenter från de utpekade råvarorna får bensinleverantörerna betala för måluppfyllelse genom inblandning i diesel, förutsatt att de nått golvet på 6 procent för bensinkomponenter generellt, d.v.s. oavsett råvara. Alternativet, att ställa högre krav på inblandning i diesel, skulle ytterligare förstärka den skevhet som finns i reduktionsplikten i stort där svårigheten att få fram inblandningsbar biobensin gör att högre krav ställs på diesel. Detta ökar dieselpriset mer än bensinpriset och gör det därmed mer attraktivt att välja en bil med bensinmotor, d.v.s. just en sådan som är svårast att försörja med förnybara drivmedel utan vidare konvertering.

Med flexibla kvoter uppstår frågan om det bör införas något golv för måluppfyllelse med bensinkomponenter från utpekade råvaror, motsvarande de 6 procent som finns i reduktionsplikten i stort. Utan en sådant golv får alkoholer (etanol och metanol, som kan blandas in i bensin men inte i diesel) svårt att hävda sig gentemot andra drivmedelsformat i den riktade kvoten. Det beror på att energiskattedirektivet och därmed den svenska energibeskattningen uttrycker skatten i volymtermer i stället för energitermer, vilket missgynnar alkoholer som är mindre energitäta än t.ex. HVO. I översynen av EU:s energiskattedirektiv (se 2.2.4) föreslår dock kommissionen att energiskatten ska baseras på energiinnehåll i stället för volym. Dessutom skulle ett golv riskera att skapa snedvridningar där en given råvara styrs mot alkoholbaserade drivmedel trots att marknaden efterfrågar andra format. Vi bedömer därför att något sådant golv inte bör införas.

För flygfotogen föreslår vi ingen riktad kvot i dagsläget. Det beror på att bränslestandarderna för flyg i motsats till standarderna för bensin och diesel är uppbyggda på ett sätt som försvårar introduktionen av nya processvägar (se 2.2.3). Den processväg som används kommersiellt idag är s.k. HEFA (Hydroprocessed Esters and Fatty Acids), vilket i grunden är samma processväg som HVO men med viss ytterligare bearbetning. Standarderna för HEFA och samprocessning (där bioråvaror blandas in i produktionen av konventionella flygbränslen) är begränsade till oljor och fetter (mono-, di-, och triglycerider, fria fettsyror och fettsyreestrar som har vätebehandlats för att ta bort i princip allt syre). Det betyder att det inte är möjligt att använda t.ex. pyrolysolja eller ligninolja, vilket begränsar möjligheten att nyttja lignocellulosahaltiga råvaror. Biojetutredningen bedömer dock att processen för att utöka existerande godkända processvägar med nya råvaror bör vara betydligt enklare än en helt ny process och att det därför finns goda möjligheter att på sikt använda lignocellulosa.[73] På sikt finns också möjligheter att producera flygbränsle med andra processvägar som kan nyttja lignocellulosa. Det finns t.ex. en svensk aktör som visat intresse för att producera flygbränsle från bark och grot genom den godkända processvägen FT-SPK (en typ av förgasning), men de små mängder de planerar för är knappast tillräckliga för att basera en kvot på. Däremot skulle det alltså kunna bli aktuellt att införa en riktad kvot även för flyget längre fram.

[73] SOU 2019:11.

Nivån på den riktade kvoten har räknats fram utifrån de drivmedelsmängder som kan produceras av de utpekade råvarorna och som framgår av 3.2.2. Dessa mängder har jämförts med de totala mängder drivmedel av bensin- och dieseltyp (d.v.s. inklusive eventuell inblandning av biokomponenter men exklusive rena/höginblandade biodrivmedel som inte omfattas av reduktionsplikten) som efterfrågas enligt scenariot *Elektrifiering*.[74] Med ledning av klimatprestanda från litteraturen för olika processvägar (se bilaga 3) har detta räknats om till hur stor utsläppsreduktion en inblandning av de aktuella volymerna i bensin och diesel skulle motsvara. Om kvoten fördelas lika mellan bensin och diesel innebär det reduktionsnivåer enligt Tabell 2.

Tabell 2. Reduktionsnivåer för den riktade kvoten, procentuell utsläppsminskning jämfört med fossilt drivmedel.

År	Reduktion, procent
2024	0,7
2025	1,4
2026	3,4
2027	5,2
2028	10,2
2029	13,4
2030	15,9

Ovanstående innebär alltså att för varje liter bensin eller diesel som den reduktionspliktige säljer måste hen blanda in biodrivmedel från råvaror som omfattas av den riktade kvoten i sådana mängder att det motsvarar den utsläppsminskning som anges i tabellen, jämfört med om dessa mängder i stället hade utgjorts av fossila drivmedel. Den riktade kvoten kan ses som en delmängd av den utsläppsminskning som ska uppnås inom reduktionsplikten i stort och utgör alltså ingen ytterligare utsläppsminskning utöver de redan fastslagna reduktionsnivåerna.

Att lägga kvoten så att den fullt ut motsvarar den framräknade drivmedelspotentialen, som alltså bygger på gynnsamma förutsättningar och omgärdas av stora osäkerheter, kan tyckas ambitiöst. Vår bedömning är dock att ”gynnsamma förutsättningar” förutsätter just en ambitiös riktad kvot. Om kvoten sätts lägre innebär det att inte alla presumtiva producenter kan räkna med att få avsättning för sin produktion i den riktade kvoten utan att de kan behöva sälja den till lägre pris i den ”vanliga” reduktionsplikten. Denna osäkerhet skulle göra det betydligt mindre sannolikt att potentialen faktiskt realiseras. Om potentialen trots ambitiös kvot (och fortsatta stödmöjligheter genom Industriklivet) ändå inte skulle realiseras fullt ut något år så kan de reduktionspliktiga antingen söka på internationella marknader efter biodrivmedel från de utpekade råvarorna eller betala en sanktionsavgift. Denna sanktionsavgift blir den yttersta ventilen som säkerställer att de reduktionspliktigas kostnader inte kan bli hur höga som helst.

Möjligheten till import finns naturligtvis inte bara när det är ont om drivmedel från inhemsk råvara – och gäller dessutom råvarorna likväl som de färdiga drivmedlen – men åtminstone för råvarorna gör deras voluminösa karaktär det svårt att tro att importerade råvaror mer än undantagsvis skulle konkurrera ut inhemska. För de färdiga drivmedlen

[74] Scenarierna har en tidsmässig upplösning på fem år, så värdena för mellanliggande år har uppskattats genom extrapolering.

kan däremot såväl export som import förekomma, vilket är en viktig mekanism för att hantera det faktum att produktionen ökar i distinkta steg (en anläggning i taget) och inte nödvändigtvis fullt ut matchar kvotkurvans utjämnade ökning. Perioder av import som följs av perioder av export behöver alltså inte nödvändigtvis vara en anledning till oro, men om däremot kvoten över långa tidsperioder skulle visa sig vara beroende av import kan det finnas anledning att fundera över om övriga styrmedel är välavvägda.

Om kvoten ska bidra till att stimulera investeringar i nya tekniker för biodrivmedel och inte bara just mötas med import är det inte meningsfullt att införa en riktad kvot direkt. Tvärtom behöver införandet av kvoten anpassas till ledtiderna för att bygga ut produktionskapaciteten så att det går några år från det att kvoten annonseras till dess att den på allvar tar fart. Detta matchar relativt väl med den framräknade drivmedelspotentialen i 3.2.2, där produktionen efter en mycket trevande inledning börjar öka från 2024.

Då den framräknade biodrivmedelspotentialen sträcker sig till 2035 finns inget som hindrar att även den riktade kvoten sträcker sig dit, men med tanke på att reduktionsplikten i stort bara har bestämda nivåer till 2030 kan det vara lämpligt att även den riktade kvoten följer detta. Det är i så fall viktigt att tydligt signalera att avsikten inte är att avveckla kvoten 2030. Visserligen bygger en riktad kvot på idén att nya tekniker är dyra inledningsvis men sjunker i pris i takt med att de används mer och nya lärdomar dras, så att de kan behöva styrmedel som knuffar in dem på marknaden där de sedan så småningom ska kunna klara sig på egna meriter. Det är alltså inte tanken att de tekniker som idag är nya för all framtid ska ha konkurrensfördelar jämfört med tekniker som var nya för en längre tid sedan, utan så småningom ska de kunna konkurrera på lika villkor. Emellertid är det viktigt att komma ihåg att de anläggningar som här är aktuella kräver långa avskrivningstider[75] och att det kan vara svårt att räkna hem investeringen om producenten bara kan räkna med en riktad kvot under en kortare period. Av detta skäl är det alltså viktigt att det finns en långsiktighet i kvoten.

En riktad kvot i reduktionsplikten är naturligtvis av begränsat intresse för drivmedel som inte kan användas inom reduktionsplikten, d.v.s. gasformiga biodrivmedel. En sådan ordning innebär att incitamenten att utveckla nya biodrivmedelstekniker skulle skilja sig beroende på om biodrivmedlet i fråga är flytande eller gasformigt, vilket skapar en olycklig snedvridning. Så länge flytande och gasformiga biodrivmedel behandlas olika i reduktionsplikten är det dock inte helt enkelt att konstruera ett styrmedel som hanterar denna snedvridning utan att skapa andra snedvridningar.

Redan att införa en kvot för flytande biodrivmedel innebär en snedvridning mellan användning i transportsektorn jämfört med andra sektorer. I 3.1.2 visas att reduktionsplikten väntas driva fram en kraftigt ökad efterfrågan på biodrivmedel till 2030, varefter efterfrågan på såväl biodrivmedel som mellanprodukter i högre grad kan tänkas skifta över till andra segment (flyg, sjöfart) och sektorer (industri). Ur det perspektivet kan det vara försvarligt att inledningsvis styra genom reduktionsplikten och låta vägtransporterna agera ”draglok” för att utveckla de grundläggande omvandlingsstegen från biomassa till byggsten, som sedan kan användas också på annat håll.

[75] Exempelvis föreslår SOU 2019:63 att prispremier för biogas från befintliga tekniker ska beviljas på 10 år, Ekbom & Gavelius, 2020, skissar på en prispremiemodell för nya biodrivmedelstekniker som skulle sträcka sig över 15 år och SOU 2021:48 anger att produktionsanläggningar som inte är kommersiella i dag behöver drivas i minst 20 år för att ge ekonomisk avkastning. Ett spann på 10–20 år ligger väl i linje med den bild som framkommit i våra kontakter med branschaktörer.

För biogas visar däremot scenarierna i 3.1.2 på en minskande efterfrågan i transportsektorn till 2030. Ur det perspektivet förefaller det – såvida inte andra nya styrmedel väsentligt ändrar denna efterfrågan – mindre träffsäkert att rikta styrningen mot transportsektorn. Fossila gaser används idag i hög grad inom industrin, både som bränsle och som råvara, och skulle utan större tekniska komplikationer kunna ersättas med förnybara gaser om bara de ekonomiska förutsättningarna fanns. Styrmedel för att främja nya tekniker för förnybara gaser bör därför utformas på ett sätt som inte ensidigt styr mot transportsektorn. Då detta ligger något utanför ramarna för detta uppdrag lämnar vi inte något sådant förslag här, men föreslår att detta studeras vidare i andra sammanhang.

5 Konsekvensanalys

Kapitlet i korthet

Med de föreslagna styrmedlen bedömer vi att det finns goda förutsättningar att realisera produktionspotentialen om cirka 10 TWh biodrivmedel från kapitel 3. Det skulle i så fall innebära att cirka 10 TWh biodrivmedel som annars sannolikt huvudsakligen hade bestått av importerade råvaror som animaliska fetter och använd frityrolja i stället kan tillverkas från inhemska råvaror som olika typer av skogliga restprodukter. Detta innebär i sin tur jobb och regional utveckling genom hela produktionskedjan, inte minst i skogsrika regioner, samt en ökad försörjningstrygghet. 10 TWh biodrivmedel, omräknat till råvara, ryms inom bedömningar som gjorts av hur mycket mer biomassa som kan tas ut i Sverige på ett hållbart sätt. Därmed bedöms miljöeffekterna sammantaget bli positiva eftersom trycket minskar på de råvaror som direkt eller indirekt kan bidra till negativa markanvändningseffekter.

För att rymma de aktuella investeringarna inom Industriklivet krävs enligt våra bedömningar knappt 1,2 miljarder kronor årligen under perioden 2023–2026. Det är möjligt att flera aktörer vars tekniker i dagsläget inte är kända eller har låg mognadsgrad tillkommer även efter 2026.

Även om förslagen påverkar olika företag på olika sätt bedömer vi att de sammantaget gynnar svenska företags konkurrenskraft. Med nya tekniker kan verksamheter vars restprodukter hittills haft ett lågt värde få nya affärsmöjligheter, samtidigt som drivmedelsproducenter kan minska sitt importberoende och därmed sin exponering mot världsmarknadspriser som riskerar att stiga när konkurrensen om råvaran hårdnar.

Av de förslag som läggs fram i 4.3 är Industriklivet visserligen inget nytt styrmedel, men eftersom den ökning av anslaget som följde utvidgningen till bl.a. biodrivmedel upphör efter 2022 betraktas en utökad ram för Industriklivet som ett nytt förslag som ingår i konsekvensanalysen vid sidan av förslaget om en riktad kvot i reduktionsplikten.

Som framgår av 3.1.2 och 3.1.5 väntas redan dagens styrmedel, primärt reduktionsplikten, driva fram en kraftigt ökad efterfrågan på biodrivmedel som matchas av en kraftig utbyggnad av inhemsk produktion. Skillnaden med de föreslagna styrmedlen är vilka tekniker och därmed vilka råvaror som kommer att användas i produktionen av biodrivmedel.

I propositionen Reduktionsplikt för bensin och diesel – kontrollstation[76] gör regeringen bedömningen att tillgången på lämpliga råvaror för HVO-produktion är begränsad i Sverige. Visserligen bedöms användningen av svensk raps kunna öka, men potentialen för att öka användningen av tallolja efter 2022 bedöms vara låg. Om ökade reduktionsnivåer ska mötas med HVO skulle det alltså enligt regeringen sannolikt i huvudsak ske med importerade råvaror såsom animaliska fetter och använd frityrolja. Liknande bedömningar görs i utfasningsutredningen, om än med tillägget att potentialen för ökad

[76] Prop. 2020/21:180, s. 51.

rapsproduktion i Sverige i nuläget är relativt begränsad.[77] Vi delar dessa bedömningar, så vårt jämförelsescenario blir därmed en utveckling där biodrivmedel visserligen i högre grad produceras i Sverige, men i huvudsak med importerade råvaror såsom animaliska fetter och använd frityrolja.

Jämförelsescenariot ställs mot utredningsscenariot, d.v.s. med förstärkta medel till biodrivmedel inom Industriklivet samt en riktad kvot inom reduktionsplikten. I det senare scenariot bedömer vi att förutsättningarna är goda för att realisera den framräknade produktionspotentialen om i storleksordningen 10 TWh som beskrivs i 3.2.2. Till 2030 skulle därmed dessa 10 TWh biodrivmedel som annars hade producerats av i huvudsak importerade oljor och fetter i stället produceras av inhemska råvaror i form av lignin från massabruk, sågspån och andra lignocellulosahaltiga råvaror, främst restprodukter från skogsbruk och skogsindustri.

Även om vi bedömer att de föreslagna styrmedlen ger goda förutsättningar för att realisera den beskrivna potentialen finns naturligtvis inga garantier för att så sker fullt ut. Intresset för att investera i nya biodrivmedelstekniker påverkas inte bara av de styrmedel Sverige självt har rådighet över utan också av internationella styrmedel, i synnerhet på EU-nivå. Som framgår av 2.2.4 pågår ett intensivt arbete inom EU med en rad initiativ som påverkar förutsättningarna för biodrivmedel.

5.1 Konsekvenser för staten

Den huvudsakliga konsekvensen för staten är de direkta kostnaderna för Industriklivet. Därutöver kan även skatteintäkter komma att förändras såväl positivt (i den mån sysselsättning och företagsvinster ökar och därmed intäkter från skatter som baseras på dessa) som negativt (i den mån ökade drivmedelskostnader medför minskad drivmedelsanvändning och därmed lägre intäkter från drivmedelsbeskattningen) men dessa är mer svårbedömda och berörs inte närmare här. De tillkommande administrationskostnaderna för Energimyndigheten, som hanterar såväl Industriklivet som reduktionsplikten, bedöms kunna hanteras inom befintliga ramar.

De tillkommande kostnaderna för Industriklivet har beräknats utifrån att den framräknade produktionspotentialen i 3.2.2 ska kunna realiseras, vilket i sin tur förutsätter att även den riktade kvoten införs för att investeringarna ska gå att räkna hem. Även med en sådan kvot kvarstår emellertid ett antal osäkerheter om vilka anläggningar som i slutändan blir av och om det tillkommer nya anläggningar som vi inte har kännedom idag.

Ytterligare en svårighet i kostnadsuppskattningen uppstår eftersom Industriklivet inte är det enda möjliga investeringsstödet för de aktuella anläggningarna. Redan idag finns mindre anläggningar som fått stöd genom Klimatklivet (se 2.1.4). I motsats till Industriklivet har Klimatklivet inget krav på nyhetsvärde utan det kan även stödja etablerade tekniker. Vi har därför antagit att i den mån efterföljande anläggningar söker stöd efter det att den första med en viss teknik har byggts så kommer det i så fall att ske genom Klimatklivet snarare än Industriklivet. Även Klimatklivet kan därmed komma att spela en viktig roll för att realisera den framräknade produktionspotentialen, men eftersom vårt uppdrag begränsar sig till nya tekniker har vi inte kvantifierat eventuell påverkan på Klimatklivet.

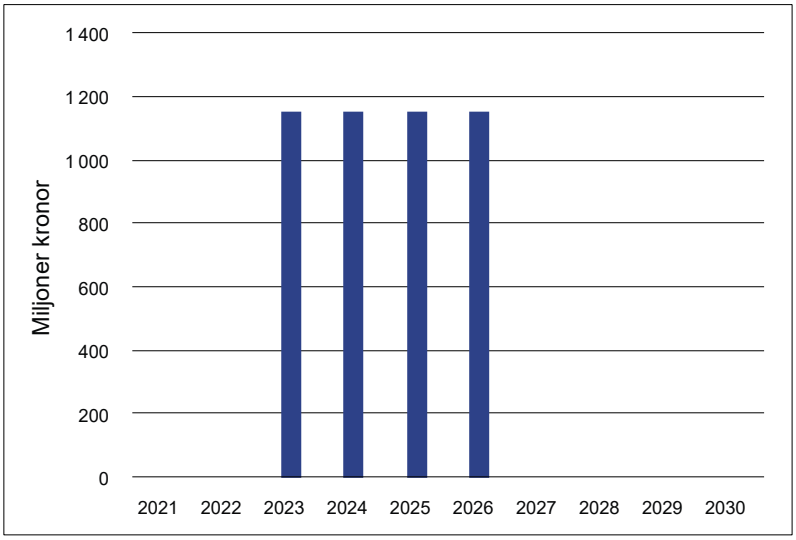
[77] SOU 2021:48, s 321–322.

För större anläggningar kan EU:s innovationsfond vara ett intressant alternativ. Med tanke på att ansökningarna i den första ansökningsomgången översteg tillgängliga medel med en faktor 20 (se 2.1.6) är det dock svårt att räkna med att en ansökan ska beviljas. Eftersom Innovationsfonden och Industriklivet kan kombineras, och då möjliggöra en högre stödnivå än Industriklivet ensamt, så kan företag dessutom välja att söka från båda. Vi har därför räknat med att de anläggningar som har möjlighet kommer att söka från Industriklivet även om de också söker från Innovationsfonden.

Figur 10 visar uppskattade kostnader inom Industriklivet. I enlighet med avgränsningarna för uppdraget gäller uppskattningen endast anläggningar som befinner sig bortom demonstrationsstadiet. Industriklivet kan också stödja pilot- och demonstrationsanläggningar inom området, vilket även fortsatt bedöms som centralt för att potentialen ska realiseras (se 3.2.1).

I beräkningen ingår de anläggningar för produktion av mellanprodukter och färdiga biodrivmedel som ligger till grund för produktionspotentialen i 3.2.2. I beräkningen ingår även nödvändiga investeringar för att mellanprodukterna ska kunna förädlas vidare i befintliga raffinaderier. Den stödberättigade kostnaden för anläggningarna är beräknad utifrån en jämförelse av investeringskostnaderna för en generisk avancerad anläggning och en generisk konventionell anläggning. Med en stödandel på 45 procent hamnar då stödet för större anläggningar på cirka 1 miljard kronor och för mindre anläggningar på i storleksordningen 150 miljoner kronor. Då 150 miljoner dessutom utgör gränsen för när stöd måste anmälas till kommissionen (se 4.2.3) antogs att även aktörer som egentligen skulle ha rätt till något högre stöd skulle välja att inte överstiga denna gräns för att spara tid och arbete. Vad gäller den tidsmässiga fördelningen av stödet bygger den på antagandet om att majoriteten av kostnaden (och därmed utbetalningen från Industriklivet) sker två år innan anläggningen står klar för större anläggningar och ett år före färdigställandet för mindre.

Enligt ovanstående resonemang och antaganden uppskattas de tillkommande kostnaderna inom Industriklivet för investeringar i biodrivmedel till cirka 1,2 miljarder kronor årligen för åren 2023–2026, vilket motsvarar ungefär en stor och en liten anläggning varje år. Det är fullt möjligt att flera aktörer vars tekniker i dagsläget inte är kända eller har låg mognadsgrad tillkommer även efter 2026.



Figur 10. Uppskattning av kostnaden för investeringsstöd för biodrivmedel inom Industriklivet.

5.2 Konsekvenser för företag

Investeringsstöd såsom Industriklivet bör rimligen ha en positiv effekt på konkurrenskraften för de företag som får ta del av stödet. I någon mån kan detta sägas ske på bekostnad av konkurrenskraften hos konkurrerande företag som inte får ta del stödet, men det följer av styrmedlets syfte att kompensera för den snedvridning som de innovationsrelaterade marknadsmisslyckandena medför. I takt med att de nya teknikerna mognar bör teknikspecifika styrmedel som främjar dem kunna fasas ut. I praktiken finns det dock en risk att en styrning som utgår från listor över tekniker, eller i detta fall råvaror, som ska få stöd inte kan justeras fullt så dynamiskt som skulle krävas för att på ett rättvisande sätt spegla skillnader i teknikmognad. Det riskerar i så fall att styra investeringar i en viss riktning som inte nödvändigtvis är samhällsekonomiskt effektiv och missgynna andra lösningar.

Ovanstående risk är större för den riktade kvoten än för Industriklivet. Inom Industriklivet bedöms varje ansökan gentemot de vid tillfället konkurrerande ansökningarna – för biodrivmedel såväl som för helt andra klimatinsatser – vilket gör det möjligt att premiera de mest angelägna projekten.

Som beskrivits i 4.2.3 gäller olika regler för produktion av färdiga biodrivmedel respektive mellanprodukter som sedan kan förädlas vidare till biodrivmedel, vilket skulle kunna skapa vissa snedvridningar. Stöd som understiger 15 miljoner euro behöver inte anmälas till kommissionen om det gäller mellanprodukter men däremot om det gäller färdiga biodrivmedel som ska användas inom reduktionsplikten. En sådan anmälan innebär både merarbete och ökade ledtider för företaget i fråga.

I praktiken är det dock inte säkert att detta blir ett stort problem. En generell tendens är att de anläggningar som har lägst investeringskostnad och därmed skulle kunna vara aktuella för stöd enligt GBER är sådana som tillverkar mellanprodukter från befintliga reströmmar, såsom t.ex. ligninolja från svartlut i massabruk.[78] Anläggningar med integrerad produktion, hela vägen från råvara till biodrivmedel, är däremot generellt sett dyrare och eventuellt stöd kan därmed ändå behöva anmälas till kommissionen.

Om en mindre anläggning med integrerad produktion ändå vill söka stöd enligt GBER, med den beloppsbegränsning det innebär, bör det vara möjligt att söka stöd för delar av investeringen. Vägen från råvara till färdigt biodrivmedel omfattar normalt flera distinkta processteg, vilket gör det möjligt att stödja de inledande processtegen, motsvarande produktion av mellanprodukter för vidareförädling hos en annan aktör. Motsvarande resonemang bör gälla anläggningar som förbehandlar mellanprodukter så att de kan förädlas vidare i befintliga raffinaderier. Det blir alltså framför allt de sista processtegen som påverkas av GBER:s begräsningar. Åtminstone för de processvägar som bygger på att den slutliga förädlingen sker i ett raffinaderi är det dock huvudsakligen befintlig raffinaderiinfrastruktur som nyttjas, även om vissa anpassningar kan krävas, så därför borde behovet av stöd för detta steg vara lägre.

Eftersom Industriklivet enligt statsstödsreglerna inte kan täcka hela den stödberättigade kostnaden återstår en större del av investeringen som företaget behöver finansiera själv. Genom den riktade kvoten i reduktionsplikten skapas en relativt säker nischmarknad – även om exakt hur mycket av de aktuella biodrivmedlen som efterfrågas också beror på hur den totala efterfrågan på bensin och diesel utvecklas – där det åtminstone upp till sanktionsavgiften är möjligt att ta ut ett högre pris för produkten. Med rimligt bred poli-

[78] För en beskrivning av aktuella processvägar, se bilaga 2.

tisk uppslutning kring ambitionsnivån för den riktade kvoten uppger företag som kan finansiera investeringen med eget kapital att detta, i kombination med investeringsstöd, bör vara tillräckligt för att de ska våga satsa.[79]

Även riskvilliga externa finansierare skulle kunna finna detta attraktivt, givet en avkastning som motsvarar risken. Banker brukar däremot vara mer riskobenägna. Exempelvis uppger Europeiska investeringsbanken, som är en stor aktör för denna typ av investeringar, att de normalt kräver att den som vill låna för att bygga en biodrivmedelsanläggning ska ha säkrat ett offtake-avtal (d.v.s. ett avtal där en köpare redan innan produktionen kommit igång förbinder sig att köpa en viss mängd av den framtida produktionen) för att bevilja lån.[80] En riktad kvot ger alltså inte i sig tillräcklig säkerhet, men däremot kan en sådan kvot öka de reduktionsskyldigas intresse för att teckna offtake-avtal med presumtiva producenter för att inte riskera att inte kunna uppfylla kvoten och därmed bli tvungna att betala sanktionsavgift.

För de reduktionspliktiga innebär en riktad kvot en viss ökning av de administrativa kostnaderna, men den huvudsakliga kostnadsökningen består i att det är dyrare att producera biodrivmedel från lignocellulosa än från de konventionella oljor och fetter som används för inblandning idag. Konkurrensen om biomassan förväntas dock öka då den kan användas till ett brett spektrum av produkter, i Sverige såväl som globalt (se 3.1.4). Detta gäller inte minst de råvaror som dominerar biodrivmedelanvändningen i Sverige idag, främst olika typer av oljor och fetter för HVO. Priserna på dessa råvaror förväntas därmed att öka i perspektivet 2030. Omvänt kan produktionskostnaderna för nya biodrivmedel komma att sänkas över tid p.g.a. läreffekter (se 3.3.1). På sikt väntas alltså de nya drivmedlen bli konkurrenskraftiga med konventionella, varmed den riktade kvoten spelat ut sin roll, men när detta sker är svårt att säga.

Det bör också understrykas att den inblandning i volymtermer som drivs fram av den riktade kvoten åtminstone inledningsvis mäts i promille och därmed ger högst försumbara effekter på det pumppris som företag (och hushåll) möter. Om prisskillnaden mellan nya och konventionella biodrivmedel minskar över tid enligt ovanstående resonemang bör inte heller de successivt ökande inblandningsnivåerna ge dramatiska konsekvenser för pumppriset.

Styrmedel riktade mot produktion av biodrivmedel påverkar inte bara företag verksamma inom detta område utan också företag som säljer eller konkurrerar om råvaran och som påverkas av förändrade priser. Även om de nya teknikerna också möjliggör nyttjande av jordbruksrester är det framför allt inom restprodukter från skogen vi ser intresse framöver, vilket innebär att det framför allt är skogsägare och företag som använder trä som råvara (såsom sågverk och massa- och pappersindustri) eller bränsle (såsom bioeldade kraft/fjärrvärmeverk) som påverkas.

Priserna på råvarorna – sågtimmer, massaved, grot, sågspån o.s.v. – påverkas av två motverkande effekter, konkurrenseffekten och biproduktseffekten. Konkurrenseffekten innebär i detta sammanhang att ökad efterfrågan på skogsbaserade biodrivmedel ökar priset på skogsbaserade råvaror (inklusive biprodukter), typiskt sett i olika hög grad beroende på hur utbud och betalningsvilja ser ut för respektive råvara. Biproduktseffek-

[79] Henrik Brodin, projektledare, Södra, mejl, 2021-06-22.

[80] Felipe Ortega Schlingmann, Head of Division Bioeconomy, Europeiska investeringsbanken, samtal, 2021-05-28.

ten innebär att en ökad efterfrågan på skogsindustrins biprodukter ökar lönsamheten för produktionen som helhet, vilket leder till ökad avverkning och därmed ett ökat utbud av biprodukter, vilket i sin tur dämpar prisökningen på biprodukterna[81].

Företag som säljer råvaran, d.v.s. skogsägare (liksom jordbrukare som odlar energiskog på åkermark), vinner på de ökade råvarupriserna medan företag som endast är köpare av biprodukter och inte själva producerar sådana (såsom kraft/fjärrvärmeverk[82] och tillverkare av spånskivor m.m.) förlorar. För företag som både är råvaruköpare och producenter av biprodukter (såsom sågverk och massabruk) beror nettoeffekten på hur prisökningen på insatsvarorna förhåller sig till prisökningen på biprodukterna. Hur dessa effekter förhåller sig till varandra, och hur stora de är, är i huvudsak en empirisk fråga men har också studerats genom ekonomisk modellering.[83] Resultaten från modelleringarna skiljer sig dock avsevärt, beroende på bl.a. metodik, vilka råvaror och processvägar som studeras och vilka eventuella restriktioner som sätts för ökat uttag respektive import, så det är svårt att dra några entydiga slutsatser.

Även om det som alltid finns både vinnare och förlorare på en förändring bedömer vi att styrmedel som främjar utveckling av nya biodrivmedelstekniker sammantaget gynnar svenska företags konkurrenskraft. Nya tekniker möjliggör användning av hittills lågutnyttjade råvaror, där råvaruägarna kan diversifiera sin försäljning och dra nytta av den jämförelsevis höga betalningsviljan för biodrivmedel. Inledningsvis innebär visserligen de nya råvarorna en merkostnad för raffinaderier, drivmedelsleverantörer och efterföljande led, men i takt med att den nya tekniken utvecklas väntas kostnaderna sjunka. Genom en vidgad råvarubas som minskar importberoendet minskar också risken för att råvarupriserna plötsligt stiger markant p.g.a. hårdnande internationell konkurrens.

Att ersätta importerade råvaror med inhemska bidrar till sysselsättning och regional utveckling i olika delar av produktionskedjan. Dessa effekter kan väntas bli särskilt tydliga i skogsrika regioner som både har de råvaror som uppstår direkt i skogsbruket och de som uppstår i skogsindustrin, vilken av naturliga skäl tenderar att lokaliseras i anslutning till där skogen finns. I förlängningen kan även sysselsättning i jordbruket påverkas positivt om den ökande efterfrågan på lignocellulosarika råvaror för biodrivmedel gör det mer lönsamt att t.ex. börja odla energiskog på åkermark som idag inte brukas aktivt.

I litteraturen förekommer olika skattningar av sysselsättningseffekter för olika typer av biobränslen och biodrivmedel. I Tabell 3 redovisas effekter på direkta och indirekta helårssysselsatta (HÅS; sysselsatta uttryckt i heltidsekvivalenter) och bruttoregionalprodukt (BRP; regional motsvarighet till BNP) som skattats för hela produktionskedjan för konventionella biodrivmedel utifrån svenska och internationella erfarenheter.

[81] Strikt talat innebär detta att biprodukterna då inte längre är att betrakta som biprodukter utan som samprodukter. Definitionsmässigt påverkar inte en biprodukt produktionsbesluten för huvudprodukten, medan en samprodukt har ett visst värde som gör att ökad efterfrågan på den kan motivera en ökad produktion av huvudprodukten för att på så sätt få ut mer av samprodukten. Jfr Bryngemark, 2019.

[82] Det finns dock tekniker under utveckling där kraft/fjärrvärmeverk kan producera biooljor eller andra produkter som kan förädlas vidare till biodrivmedel, vilket gör att anläggningarna inte bara behöver betala mer för sina råvaror utan också å andra sidan kan sälja dyrare produkter.

[83] Se t.ex. Ouraich m.fl., 2018, Bryngemark, 2019, och Jåstad m.fl., 2020.

Tabell 3. Effekter på helårssysselsättning (HÅS) och bruttoregionalprodukt (BRP).[84]

	Direkta HÅS/TWh	Totala[85] HÅS/TWh	BRP/TWh i kr
Etanol	40–80	250–1 100	750–1 500
Biodiesel	200–400	1 000–1 200	2 300
Biogas	200–850	300–1 400	500–2 000

Ovanstående siffror är inte direkt jämförbara med processvägar som baseras på i huvudsak skogliga restprodukter. Dessutom är det bruttosiffror, d.v.s. ingen hänsyn tas till hur andra marknader påverkas (t.ex. konkurrenter om skogsindustrins restprodukter) eller till vilken sysselsättning som trängs undan i den drivmedelsproduktion som ersätts. Givet antagandet att de biodrivmedel som ersätts huvudsakligen baseras på importerad råvara är det dock till stor del sysselsättning i andra länder som trängs undan.

Med ovanstående reservationer så kan ändå en enkel överslagsberäkning göras. Samtliga skattningar ryms inom de breda spannen 40 – 850 direkta HÅS/TWh, 250 – 1 400 totala HÅS/TWh och 500 – 2 300 kr BRP/TWh. För 10 TWh biodrivmedel skulle effekterna i så fall motsvara någonstans i storleksordningen 400 – 8 500 direkta respektive 2 500 – 14 000 helårssysselsatta samt 5 000 – 23 000 kr i ökad BRP.

5.3 Konsekvenser för miljön

Som tidigare beskrivits innebär skillnaden mellan utredningsscenariot och referensscenariot till 2030 att cirka 10 TWh biodrivmedel från konventionella oljor och fetter, i huvudsak importerade sådana såsom animaliska fetter och använda frityroljor, ersätts av motsvarande mängd biodrivmedel från restprodukter från skogsbruk och skogsindustri. För att producera denna mängd biodrivmedel krävs cirka 18 TWh råvara.

Använda frityroljor räknas enligt förnybartdirektivet som restprodukter som får dubbelräknas i medlemsstaternas måluppfyllelse, även om de tillhör den kategori vars bidrag till måluppfyllelsen inte räknas i den mån den överstiger 1,7 procent av energianvändningen i medlemsstatens transportsektor (se 2.2.2). Eftersom Sveriges biodrivmedelsanvändning med de aviserade nivåerna i reduktionsplikten med råge kommer att överstiga vad som krävs för måluppfyllelse bedöms förnybartdirektivet inte utgöra något hinder för vare sig sådana restprodukter eller för foder- och livsmedelsgrödor i de svenska drivmedlen.

Möjligheten till dubbelräkning gör använda frityroljor attraktiva på EU-marknaden, men eftersom de utgör restprodukter är utbudet begränsat. Även om animaliska fetter normalt[86] inte räknas som restprodukter i den mening att de berättigar till dubbelräkning så utgör de ändå restprodukter i den mening att utbudet begränsas av produktionen av andra animaliska produkter (en produktion som ur klimathänseende vore önskvärd att minska). Om Sverige ökar sin import av använda frityroljor och animaliska fetter leder det därmed med största sannolikhet till en ökad användning av jungfruliga oljor, antingen

[84] Peck, 2017.

[85] Förutom de som direkt sysselsätts i produktionskedjan omfattar de totala helårssysselsatta även tillkommande sysselsättning i företag som företagen i produktionskedjan handlar med. De exakta systemgränserna kan dock variera mellan olika studier.

[86] Slakteriavfall och animaliska fetter i högre riskkategorier (se fotnot 10) räknas som restprodukter enligt förnybartdirektivets bilaga IX men den absoluta merparten animaliska fetter som används till biodrivmedel i Sverige gör det inte.

direkt i exportlandet eller genom att detta börjar importera använda frityroljor etc. från länder utanför EU som i sin tur ersätter dem med jungfruliga oljor (jfr 3.1.4). En ökad användning av livsmedels- och fodergrödor medför en risk för direkt eller indirekt ändrad markanvändning (se 3.3.2) vilket kan ge negativa effekter för såväl klimat som andra miljöaspekter. Styrmedel som minskar behovet av konventionella oljor och fetter har därmed potential att minska miljöpåverkan från biodrivmedelsproduktionen.

Emellertid kan även ett ökat uttag av skoglig biomassa ge oönskade miljöeffekter. En komplex och omdiskuterad fråga är hur den skogliga bioenergins klimatpåverkan ska betraktas, liksom hur den biologiska mångfalden och andra miljömål påverkas.[87] Denna påverkan kan innehålla positiva likväl som negativa komponenter; t.ex. kan energiskog främja ekosystemtjänster på landskapsnivå som kolinlagring och minskat växtnärings-läckage samt bidra med variation i livsmiljöer jämfört med den omgivande åkermarken.[88]

Oavsett om det gäller klimat eller andra miljöaspekter är en avgörande slutsats att miljö-konsekvenserna i hög grad beror på omfattningen av biomassauttaget. Som beskrivs i 3.2 finns en potential att öka produktionen av biodrivmedel med drygt 30 TWh i ett 2030-perspektiv utan att komma i konflikt med miljömålen, förutsatt att all tillkommande råvara styrs till transportsektorn. Denna potential, till vilken dagens produktion ska adderas i den mån den baseras på långsiktigt hållbara råvaror, är dock inte tillräcklig för att nå den efterfrågan på biodrivmedel på runt 50 TWh som prognostiseras i 3.1.2. Om inte insatser för minskat trafikarbete, effektivare fordon och ökad elektrifiering kan bidra till att minska behovet av (bio)drivmedel finns alltså risk att biodrivmedlen sammantaget överskrider det hållbara utrymmet.

Begränsar vi oss däremot till den produktion som i 3.2.2 bedöms kunna komma till stånd till 2030, d.v.s. cirka 10 TWh drivmedel eller cirka 18 TWh råvara, så ryms de gott och väl inom den hållbara potentialen. Även om de föreslagna styrmedlen alltså inte innebär att hela den svenska efterfrågan på biodrivmedel kan tillgodoses på ett hållbart sätt så bidrar de ändå till att en större andel kan tillgodoses av lågutnyttjade resurser med låg miljöpåverkan i stället för av råvaror som direkt eller indirekt riskerar att leda till negativa miljökonsekvenser.

5.4 Konsekvenser för försörjningstryggheten

Den höga importandelen (se 3.1.4) gör den svenska biodrivmedelsförsörjningen sårbar för omvärldshändelser som påverkar handeln. Med styrmedel som främjar nyttjandet av lignocellulosarika råvaror – inte minst restprodukter från skogen som Sverige har gott om jämfört med andra länder – ökar förutsättningarna för att bygga upp råvarukedjor som i högre grad baseras på inhemsk produktion med inhemska råvaror. Även om såväl import som export av såväl råvaror som drivmedel med all sannolikt kommer att före-komma även i fortsättningen så kan en inhemsk produktionskapacitet visa sig värdefull i situationer där möjligheten att importera drivmedel av olika skäl begränsas. Däremot är dessa produktionskedjor inte nödvändigtvis mer robusta mot andra störningar som t.ex. driftsstopp i större anläggningar eller problem med råvaruförsörjningen som inte beror på begränsningar i utrikeshandeln.

[87] Se t.ex. Black-Samuelsson m.fl., 2017, Ranius m.fl, 2017, de Jong m.fl., 2018, Bergström, m.fl., 2020, och Camia m.fl., 2021.

[88] Energimyndigheten, 2021c.

Inte minst framstår de nya råvarukedjorna som mer konjunkturkänsliga då de, i motsats till för ändamålet odlade energigrödor, i hög grad väntas baseras på restprodukter från skogsbruk och skogsindustri. Här råder delvis olika förutsättningar för restprodukter från massabruk (lignin) respektive från sågverk och avverkningar (sågspån, grot m.m.). Företrädare för massaproducenter uppger att produktionen i massabruken inte skruvas upp och ner utifrån konjunktur utan att de antingen går för fullt eller inte alls, samt att det för svenska anläggningar aldrig varit aktuellt med totalstopp.[89]

Annars gäller att om efterfrågan på skogsindustrins huvudprodukter går ner och avverkningarna därmed minskar så minskar även utbudet av avverkningsrester (grot). Minskar sågverkens produktion så minskar också utbudet av sågspån och andra restprodukter. Givet att sågat virke åtminstone i dagsläget betingar ett betydligt högre värde än restprodukter framstår det inte som särskilt sannolikt att stamved som lämpar sig för att bli virke skulle styras över till biodrivmedelsproduktion.

Däremot skulle energiskog kunna bidra till att kompensera för svängningar i utbudet av grot, bark, sågspån o.s.v. genom att såväl tidpunkten för skörd som användningen av råvaran i högre grad kan anpassas utifrån situationen på marknaden.[90] För salix är visserligen det möjliga skördefönstret begränsat till ett par år innan salixen blir för grov för att kunna hanteras av dagens skördemaskiner, men för snabbväxande löv som poppel, hybridasp och al, som kan odlas på nedlagd åkermark och annan mark som inte används för livsmedelsproduktion, är flexibiliteten högre. Då skörden i normalfallet sker först efter 20 år eller senare är dock anläggning av snabbväxande löv knappast någon omedelbar lösning på råvaruförsörjningen, utan i närtid blir det i så fall salix som i viss mån skulle kunna bidra till att jämna ut svängningar i råvarutillgången.

[89] Henrik Brodin, projektledare, Södra, mejl, 2021-06-30.

[90] Energimyndigheten, 2021c.

6 Referenser

ASTM International, 2021. *ASTM D7566-21, Standard Specification for Aviation Turbine Fuel Containing Synthesized Hydrocarbons.*

Becker, N., Björnsson, L., & Börjesson, P., 2017. *Greenhouse gas savings for Swedish emerging lignocellulose-based biofuels – using the EU renewable energy directive calculation methodology.* Miljö- och energisystem, LTH, Lunds universitet.

Bergström, L., Borgström, P., Smith, H.G., Bergek, S., Caplat, P., Casini M., Ekroos J., Gårdmark A., Halling C., Huss M., Jönsson AM., Limburg K., Miller P., Nilsson L. & Sandin L., 2020. *Klimatförändringar och biologisk mångfald – Slutsatser från IPCC och IPBES i ett svenskt perspektiv*. SMHI och Naturvårdsverket. Klimatologi Nr 56.

Black-Samuelsson S., Eriksson H., Henning D., Janse G., Kaneryd L., Lundborg A. och Niemi Hjulfors L., 2017. *Bioenergi på rätt sätt – om hållbar bioenergi i Sverige och andra länder*. Rapport av Skogsstyrelsen, Energimyndigheten, Jordbruksverket och Naturvårdsverket. Rapport 10, Skogsstyrelsen.

Bryngemark, E., 2019. *The Competition for Forest Raw Materials in the Presence of Increased Bioenergy Demand – Partial Equilibrium Analyses of the Swedish Case*, Luleå tekniska universitet.

Börjesson, P., Ahlgren, S., Barta, Z., Björnsson, L., Ekman, A., Erlandsson, P., Hansson, P-A., Karlsson, H., Kreuger, E., Lindstedt, J., Sandgren, M., Schnurer, A., Trobro, S., Villman, S., & Wallberg, O., 2013. *Sustainable performance of lignocellulose-based ethanol and biogas co-produced in innovative biorefinery systems.* Miljö- och energisystem, LTH, Lunds universitet.

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

Camia A., Giuntoli, J., Jonsson, R., Robert, N., Cazzaniga, N.E., Jasinevicius, G., Avitabile, V., Grassi, G., Barredo, J.I., Mubareka, S., 2021. *The use of woody biomass for energy purposes in the EU*, Publications Office of the European Union.

de Jong, J. m.fl., 2018. *Miljöpåverkan av skogsbränsleuttag – En syntes av forskningsläget baserat på Bränsleprogrammet hållbarhet 2011–2016,* ER 2018:02, Energimyndigheten.

Ekbom, T. & Gavelius, M., 2020. *Hantering av risk och styrmedel för nya svenska bioraffinaderier*, Svebio.

Energimyndigheten, 2020. *Produktion och användning av biogas och rötrester 2019*, ER 2020:25.

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

Energimyndigheten, 2021b. *Energiindikatorer 2021 – Uppföljning av Sveriges energipolitiska mål*, ER 2021:10.

Energimyndigheten, 2021c. *Snabbväxande trädslag för energi och andra ändamål – Sammanställning av dagens kunskapsläge och framtidens utmaningar*, ER 2021:19.

Enova, Fullskala innovativ energi- og klimateknologi, https://www.enova.no/bedrift/innovasjon-og-klimateknologi/fullskala-innovativ-energi--og-klimateknologi/ (hämtad 2021-01-26).

Europeiska kommissionen, First Innovation Fund call for large-scale projects: 311 applications for the EUR 1 billion EU funding for clean tech projects, https://ec.europa.eu/clima/news/first-innovation-fund-call-large-scale-projects-311-applications-eur-1-billion-eu-funding-clean_en (hämtad 2021-06-01).

Europeiska kommissionen, Delivering the European Green Deal, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_en (hämtad 2021-07-14).

Europeiska kommissionen, Commission presents Renewable Energy Directive revision, https://ec.europa.eu/info/news/commission-presents-renewable-energy-directive-revision-2021-jul-14_en (hämtad 2021-07-14).

Fossilfritt Sverige, 2021. *Strategi för fossilfri konkurrenskraft – Bioenergi och bioråvara i industrins omställning*.

Furusjö, E., m.fl., 2017. *Techno-economics of long and short term technology pathways for renewable transportation fuel production – Detailed report.* Report No 2018:09, f3 Svenskt kunskapscentrum för förnybara transportbränslen.

Hansson, J., m.fl., 2018. *Styrmedel för framtidens bioraffinaderier: En Innovationspolitisk analys av styrmedelsmixen i utvalda länder* Rapport nr 2018:10, f3 Svenskt kunskapscentrum för förnybara transportbränslen.

IEA, 2019. *Renewables 2019 – Analysis and forecast to 2024*.

IEA, 2020. *Renewables 2020 – Analysis and forecast to 2025*.

IEA Bioenergy, 2020. *Advanced Biofuels – Potential for Cost Reduction*, IEA Bioenergy: Task 41: 2020:01.

Jonsson, M., 2019. *A policy- and support regime motivating investment in production of truly sustainable and scalable advanced (2G) renewable fuels*, White paper, Leaders of Sustainable Fuel Change.

Jåstad, E. O., 2020. Modelling effects of policies for increased production of forest-based liquid biofuel in the Nordic countries. *Forest Policy and Economics*, vol. 113.

Karlsson, H., m.fl., 2020. *HVO Produced from Swedish Raw Materials – Current and Future Potentials.* Report No. FDOS 07:2020, f3 Svenskt kunskapscentrum för förnybara transportbränslen.

Kustbevakningen, 2021. *Uppdrag att analysera och föreslå hur myndighetens fartygsflotta skulle kunna bli fossilfri*.

Lundberg, L., Cintas, O. & Selvakkumaran, S., 2021. *Biodrivmedel och styrmedel i EU.* Rapport nr FDOS 19:2021, f3 Svenskt kunskapscentrum för förnybara transportbränslen.

Lundgren, J., m.fl, 2017. *Methanol production via black liquor gasification with extended raw material base.* Report No 2017:14, f3 Svenskt kunskapscentrum för förnybara transportbränslen.

Material Economics, 2021. *EU Biomass Use In A Net-Zero Economy – A Course Correction for EU Biomass.*

Olofsson, J., & Börjesson, P., 2018. *Greenhouse gas emissions of methanol from co-gasification of black liquor with by-product biomass.* Miljö- och energisystem, LTH, Lunds universitet.

Ouraich, I., m.fl., 2018. A spatial-explicit price impact analysis of increased biofuel production on forest feedstock markets: A scenario analysis for Sweden. *Biomass and Bioenergy*, vol. 119, 364-380.

Peck, P., 2017. *Socio-economic metrics for transport biofuels: A review*. Report No 2017:09, f3 Svenskt kunskapscentrum för förnybara transportbränslen.

Preem, Preem: Ett steg närmare Sveriges största förnybara anläggning. https://news.cision.com/se/preem-ab/r/preem--ett-steg-narmare-sveriges-storsta-fornybara-anlaggning,c2804713 (hämtad 2020-06-02).

Proposition 2020/21:180, *Reduktionsplikt för bensin och diesel – kontrollstation 2019.*

Ranius, T., m.fl, 2018. The effects of logging residue extraction for energy on ecosystem services and biodiversity: A synthesis, *Journal of Environmental Management*, vol. 209, 409-425.

Regeringen, 2020. *Uppdrag att analysera alternativa modeller för färjetrafik till Gotland*, I2020/02003/TP.

Sjöfartsverket, 2021. *Fossilfri flotta. Regeringsuppdrag att analysera och föreslå hur myndighetens båt- och fartygsflotta kan bli fossilfri.*

Soam. S., & Börjesson. P., 2020. Considerations on Potentials, Greenhouse Gas, and Energy Performance of Biofuels Based on Forest Residues for Heavy-Duty Road Transport in Sweden. *Energies*, vol 13(24), 6701.

SOU 2013:84, *Fossilfrihet på väg*.

SOU 2019:11, *Biojet för flyg*.

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

SOU 2021:48, I en värld som ställer om – Sverige utan fossila drivmedel 2040.

SPBI, 2019. *SPBI Branschfakta 2019*. Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutet.

Stigsson, C.C., Furusjö, E., Börjesson, P., 2021. *SunAlfa – System oriented analysis of processes for renewable fuels from forest raw material*, Publ. No FDOS 14:2021, f3 Svenskt kunskapscentrum för förnybara transportbränslen.

Söderholm, P., 2012. *Ett mål flera medel – Styrmedelskombinationer i klimatpolitiken*, Rapport 6491, Naturvårdsverket.

Tillväxtanalys, 2018. *Statens roll vid grön omställning genom aktiv industripolitik*, PM 2018:10.

Trafikanalys, 2021. *Korttidsprognoser för vägfordonsflottan 2021–2024*.

Trafikverket, 2020. *Upphandling av fossilfritt flyg – En förstudie om möjligheten att avtala om fossilfri flygtrafik under allmän trafikplikt*.

van Grinsven, A., van den Toorn, E., van der Veen, R. & Kampman, B., 2020, *Used Cooking Oil (UCO) as biofuel feedstock in the EU*, CE Delft.

Bilaga 1 Aktörskontakter

Inom ramen för detta uppdrag har vi haft kontakt med följande branschaktörer genom en enkät och vid behov även fördjupande intervjuer:

- BioShare
- Domsjö fabriker AB
- Energigas Sverige
- Göteborg Energi AB
- IKEM
- Lantmännen
- Neste Sverige
- Nordic Eco solutions AB
- Nätverket Leaders of Sustainable Fuel Change
- Preem
- Pyrocell
- RenFuel
- SCA
- Sekab
- Skogsindustrierna
- St1
- SunCarbon
- Södra
- VärmlandsMetanol

Vid rundabordssamtal och i vissa fall kompletterande samtal har följande forskare deltagit:

- Pål Börjesson, Lunds universitet
- Erik Furusjö, RISE
- Liv Lundberg, RISE
- Patrik Klintbom, RISE
- Johanna Mossberg, RISE
- Joakim Lundgren, Luleå tekniska universitet
- Fredrik Granberg, Luleå tekniska universitet
- Robert Lundmark, Luleå tekniska universitet
- Anna Krook-Riekkola, Luleå tekniska universitet
- Julia Hansson, Chalmers/IVL
- Göran Berndes, Chalmers
- Hans Hellsmark, Chalmers
- Rob Hart, SLU

Därutöver har följande myndigheter och utredningar bidragit särskilt till utredningen:

- Utfasningsutredningen (M 2019:04)
- Utredningen om ett fossiloberoende jordbruk (N 2020:01)
- Fossilfritt Sverige (M 2016:05)
- Naturvårdsverket (Martin Boije)
- Trafikanalys (Anders Brandén Klang)
- Trafikverket (Håkan Johansson)
- Transportstyrelsen (Ulrika Ågren)

Bilaga 2 Processvägar för biodrivmedel

Det finns en bred flora av potentiella råvaror för produktion av biodrivmedel som i princip kan delas in i tre grupper beroende på råvarans sammansättning och egenskaper. De tre huvudgrupperna är:

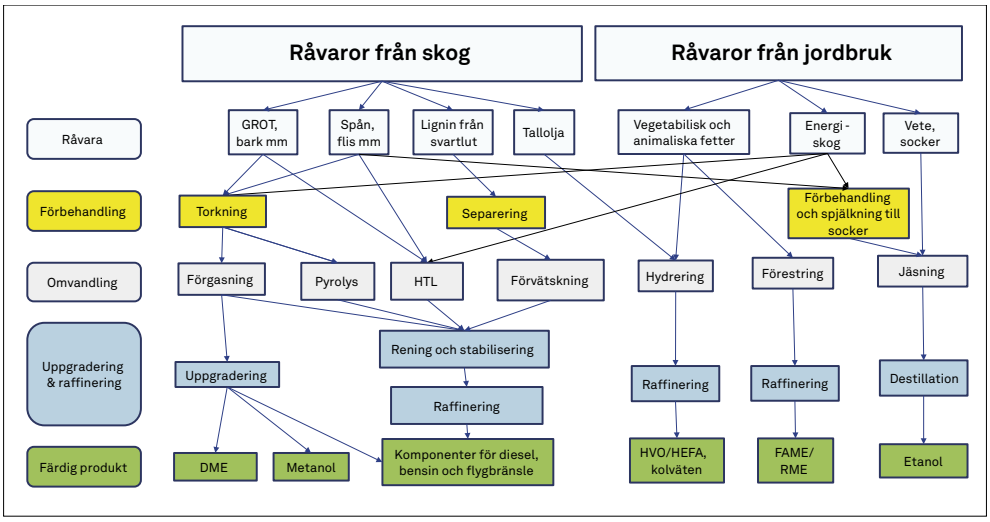
Socker- eller stärkelsebaserade råvaror, d.v.s. sockerrör och sockerbetor respektive vete, majs och andra sädesslag.

Råvaror som innehåller oljor och fetter, d.v.s. oljeväxter som t.ex. raps och oljepalm, men också restprodukter som använd frityrolja, animaliska fetter från slaktavfall och tallolja från skogsindustrin.

Lignocellulosa, d.v.s. biomassa som består av lignin och cellulosa. Vanliga lignocellulosaråvaror är olika typer av skogsråvara som t.ex. träflis, sågspån, bark m.m., men det kan även vara restprodukter från jordbruk som halm. I den här kategorin finns även lignin som utvinns från massabrukens svartlutar.

Dagens biodrivmedel tillverkas mest av råvaror från grupp 1 och 2, men för att kunna nyttja den samlade biomassapotentialen bättre behövs även råvaror från grupp 3. För att använda de senare råvarorna krävs mer avancerade metoder för förbehandling, omvandling och uppgradering till biodrivmedel.

Råvarans sammansättning styr vilka processvägar som kan vara aktuella och vilka slutprodukter som går att producera. I Figur B2.1 visas möjliga processvägar för olika biodrivmedel och olika typer av råvaror. En del av dessa processer utgör etablerade och kommersiellt tillgängliga tekniker, t.ex. etanol som tillverkas från vete och HVO som tillverkas från tallolja, medan en del är i demonstrations- eller utvecklingsfas.



Figur B2.1. Processvägar för biodrivmedel från olika typer av råvaror.

Tillverkningsvägar som är etablerade på marknaden idag

De biodrivmedel som idag finns på den globala marknaden är nästan uteslutande producerade av socker, stärkelse, oljor eller fetter. Gemensamt för dessa är att de alla har ett enkelt och billigt förbehandlingssteg och inte kräver kapitaltunga processer för att fungera.

Etanol från spannmål eller sockergrödor

Etanol är en alkohol som produceras genom fermentering (jäsning) av sockerarter. Råvaror som innehåller stärkelse genomgår först en hydrolysprocess för att bryta ner stärkelsen till sockerarter. Vanliga råvaror är bland annat majs, vete och sockerrör.

FAME från vegetabilisk olja

FAME (Fatty Acid Methyl Esther) är ett drivmedel som består av estrar av en fettsyra. FAME tillverkas vanligen genom att en vegetabilisk olja får reagera med metanol i en katalytisk process som kallas transesterifiering. I processen bildas då en fettsyrametylester (FAME) och glycerol som en biprodukt. I Sverige används i regel rapsolja till FAME-produktion och produkten kallas då RME (rapsmetylester).

HVO – hydrerade oljor och fetter

HVO (Hydrogenated Vegetable Oil) tillverkas genom att någon form av vegetabiliskt eller animaliskt fett behandlas med vätgas under höga temperaturer och tryck i en katalytisk process kallad hydrotreating. I processen avlägsnas syre från fettet/fettsyrorna och produkten består av långa raka kolkedjor, så kallade paraffiner. Den vanligaste råvaran för HVO-produktion i Sverige är slakteriavfall (se 3.1.1).

Processer som befinner sig i eller nära en kommersiell fas

Pyrolys av biomassa

Pyrolys är en process som bygger på att biomassa (t.ex. sågspån) värms upp till ca 400–600 °C i syrefri miljö. Processen har historiskt använts i t.ex. kolmilor för att producera en fast kolprodukt från biomassa. Processen sker vid atmosfärstryck där (relativt) torr biomassa snabbt värms upp.

Under 2021 planeras den första svenska kommersiella anläggningen för pyrolys av sågspån till pyrolysolja vara igång. Tillverkningen sker i nära anslutning till ett sågverk då det är där råvaran finns. Pyrolysoljan upparbetas sedan ytterligare centralt på ett raffinaderi och kan därefter användas som ett drop-in bränsle för diesel och bensin.

För att kunna raffinera pyrolysolja måste den först renas och stabiliseras eftersom egenskaperna skiljer sig från fossil olja. Bland annat så innehåller pyrolysolja vatten som behöver avlägsnas. Pyrolysolja har även en högre halt av svavel och metaller som natrium jämfört med fossila oljor. Om halterna av dessa föroreningar blir för höga så förstörs katalysatorerna i raffinaderiprocessen. Små mängder pyrolysolja kan visserligen redan idag samprocessas med fossil olja men om pyrolysolja ska kunna integreras i en raffinaderiprocess i full skala så behöver den först förbehandlas. Dessa behandlingsmetoder befinner sig i ett utvecklingsskede och behöver demonstreras i en driftliknande miljö innan en storskalig drift är möjlig. Processerna är ofta råvaruspecifika, vilket innebär att byte av råvara kan kräva ytterligare teknikutveckling.

Separation av lignin från svartlut

Ett annat spår som befinner sig nära kommersiell fas är separation av lignin från svartlut i massabruksprocesser. Vid tillverkning av kemisk massa i en sulfatmassafabrik löses lignin och hemicellulosa från trät upp och hamnar tillsammans med kokkemikalierna i en kokvätska. Torrhalten på kokvätskan höjs för att bli brännbar genom att vatten avdunstas och därefter kallas kokvätskan för svartlut. I en sodapanna återvinns kokkemikalierna genom förbränning av svartluten som samtidigt ger bruket nödvändig värme och el. Från svartluten kan dock delar av ligninet separeras ut. Hur mycket lignin som kan tas ut begränsas av om bruket har ett värmeöverskott eller om värme kan tillföras på annat sätt, t.ex. via en barkpanna. En annan begränsning är att det behövs ett visst förhållande mellan kokkemikalier och lignin i svartluten för att kemikalieåtervinningen ska fungera i sodapannan.

Liksom pyrolysolja behöver det lignin som separerats renas ytterligare från främst metaller innan det kan behandlas på ett raffinaderi för att användas som drop-in bränsle i diesel och bensin. Även dessa behandlingsmetoder befinner sig fortfarande i en utvecklingsfas och behöver demonstreras i en driftliknande miljö innan en storskalig produktion är möjlig.

Etanol via jäsning av cellulosa

Cellulosaetanol är rent kemiskt samma produkt som etanol från t.ex. spannmål och kan därmed användas på samma sätt. Däremot används andra typer av råvaror och tillverkningsprocessen är mer komplex. Teknikutvecklingen inom cellulosaetanolområdet är inriktad på olika råvaror beroende på vad som finns tillgängligt i olika delar av världen. I Sverige har fokus riktats mot rester från skogsbruk och skogsindustri som grenar, toppar och sågspån medan andra länder satsat på rester från jordbruk som halm, majsblast, sockerrörsbagass och i viss mån även energigrödor som olika typer av gräs.

För att frigöra sockerarterna i de cellulosainnehållande råvarorna används en process som kallas hydrolys. I processen används antingen syra eller enzymer för att bryta ner cellulosan till sockerarter som kan jäsas till etanol. Hydrolys av cellulosa är en mycket mer komplicerad process än hydrolys av stärkelse och i hydrolysprocessen bildas utöver sockerarter också andra kemiska föreningar som kan störa den efterföljande jäsningsprocessen.

Processer som befinner sig i en demonstrations- eller utvecklingsfas

Hydrotermisk förvätskning

Hydrotermisk förvätskning (HTL, hydrothermal liquefaction) är en process där biomassa omvandlas till en olja samt vissa restprodukter i gas- och fast form. Omvandlingen sker i en vattenfas under högt tryck och hög temperatur vilket bryter ner biomassan. Då omvandlingen sker i en vattenfas behöver biomassan inte torkas utan även väldigt blöta biomassor kan användas. Den framställda oljan kan i ett senare steg vidareförädlas till biodrivmedel, i liknande uppgraderingsprocesser som för pyrolysolja.

Konvertering av HTL-olja till förnybara drivmedelskomponenter har inte nått industriell skala. Att HTL-processen kan använda våta och mer lågvärdiga bioråvaror såsom slam och grot är en fördel jämför med pyrolys som kräver en relativt torr råvara. HTL-processen ger dessutom ofta ett något högre utbyte av olja jämfört med pyrolys. En

nackdel med HTL-processen är att den har en högre investeringskostnad då det höga reaktortrycket ställer kostsamma krav på materialval och omkringliggande utrustning för högtrycksanläggningen. Dessutom befinner sig HTL på en lägre teknikmognadsgrad än pyrolys. Precis som för pyrolys- och ligninolja krävs också teknisk utveckling i det processteg då HTL-oljan förbehandlas inför vidareförädling i ett raffinaderi.

Förgasning för produktion av gasformiga och flytande biodrivmedel

Förgasning är en teknik där biomassa omvandlas till en gasprodukt, t.ex. syntesgas/syngas. Denna gasprodukt kan i ett senare steg uppgraderas till olika drivmedelskomponenter, även i flytande form, som exempelvis metanol, diesel och flygfotogen. Det finns även processer som bygger på en kombination av förgasning och pyrolys, företrädesvis i en befintlig värmepanna vid t.ex. ett värmeverk/kraftvärmeverk.

Förgasning har en högre teknisk mognad än pyrolys och tekniken har demonstrerats i Sverige vid flera anläggningar. Däremot är kapitalkostnaderna ofta högre och tidigare försök har avbrutits av ekonomiska skäl utan att gå vidare till kommersiell skala.

Bilaga 3 Antagen klimatprestanda för olika processvägar

Tabell B3.1. Antagen klimatprestanda för olika processvägar för biodrivmedel från lignocellulosa, baserat på dagens teknikprestanda och svensk forskning.[91]

Processväg	g CO2-ekv./MJ
HVO genom lignin separerad från svartlut	8,4
Bensin och diesel genom pyrolys/HTL och raffinering	13
Diesel genom förgasning	14
Etanol genom enzymatisk hydrolys	26,8

[91] Börjesson m.fl., 2013, Becker m.fl., 2017, Olofsson m.fl., 2018, Soam & Börjesson, 2020, och Stigsson m.fl., 2021.

Bilaga 4 Ord- och begreppslista

Avancerade biodrivmedel: biodrivmedel som producerats av råvaror som listas i förnybartdirektivets bilaga IX del A, d.v.s. olika typer av avfall och restprodukter och andra råvaror som inte direkt konkurrerar med livsmedel.

Nya biodrivmedel/tekniker: biodrivmedel som inte produceras i kommersiell skala idag.

Konventionella biodrivmedel: biodrivmedel som inte är nya, d.v.s. som inte baseras på nya tekniker.

Lignocellulosa: lignin, cellulosa och hemicellulosa i varierande proportioner.

Lignin: En beståndsdel i trä som löses ut vid kemisk tillverkning av pappersmassa.

Mellanprodukt: används här för en produkt som fås när fast biomassa i form av lignocellulosa omvandlats till flytande eller gasform men som kräver ytterligare förädling innan den kan användas som drivmedel. Exempel på flytande mellanprodukter är lignin-olja och pyrolysolja.

Bioolja: avser normalt flytande biobränslen generellt men används här för vätskeformiga mellanprodukter, såsom ligninolja och pyrolysolja.

Externa effekter: effekter som även drabbar andra än den som ger upphov till dem, såsom ett drivmedels påverkan på miljö eller hälsa som inte bara drabbar den som producerar eller konsumerar drivmedlet.

Innovationsrelaterade marknadsmisslyckanden: Eftersom nyttan för samhället av en ny teknik ofta är större än den nytta som tillfaller den som utvecklar tekniken så kommer det utan statligt ingripande att satsas mindre på att utveckla nya tekniker än vad som vore samhällsekonomiskt optimalt.

GBER: kommissionens förordning (EU) nr 651/2014 av den 17 juni 2014 genom vilken vissa kategorier av stöd förklaras förenliga med den inre marknaden enligt artiklarna 107 och 108 i fördraget.

EEAG: kommissionens riktlinjer för statligt stöd till miljöskydd och energi (EU 2014/C 200).

ILUC: indirekt ändrad markanvändning.

Omvandlingseffektivitet: hur stor andel av råvaran som omvandlas till den efterfrågade produkten, exempelvis hur stor andel av mängden biomassa som används i en kemisk process som resulterar i biodrivmedel (d.v.s. exklusive eventuella biprodukter och rena omvandlingsförluster).

Hållbar energi för alla

Energimyndigheten leder samhällets omställning till ett hållbart energisystem.

Vi bidrar med fakta, kunskap och analyser om tillförsel och användning av energi i samhället, och arbetar för en trygg energiförsörjning.

Forskning om framtidens fordon och bränslen, förnybara energikällor och smarta elnät får stöd av oss. Vi stöttar också affärsutveckling som gör det möjligt att kommersialisera innovationer och ny teknik, och ser till att goda lösningar kan exporteras.

Vi ansvarar för Sveriges officiella statistik på energiområdet, och hanterar elcertifikatsystemet och handeln med utsläppsrätter.

Dessutom deltar vi i internationella klimatsamarbeten, och förmedlar fakta om effektivare energianvändning till hushåll, företag och myndigheter.

Energimyndigheten

Energimyndigheten, Box 310, 631 04 Eskilstuna
Telefon 016-544 20 00, Fax 016-544 20 99
E-post registrator@energimyndigheten.se
www.energimyndigheten.se