# Hantering av risk och styrmedel för nya svenska bioraffinaderier

Tomas Ekbom, Svebio
Martin Gavelius, K & M Industria

**Februari 2020**

SVEBIO

## Förord

Denna rapport har utförts under kontrakt med Vinnova inom programmet Cirkulär och biobaserad ekonomi – från teori till praktik. Huvudsyftet med rapporten är att föreslå styrmedel för att underlätta nya investeringar i svensk industri, nödvändiga för att få fram nya svenska biodrivmedel.

Utifrån en industriell syn på finansiering av projekt har projektgruppen genomfört hypotesdrivna risk- och styrmedelsanalyser. De är grundläggande både som underlag för beslut att införa ett visst styrmedel, och för utvärdering av befintliga styrmedel. Den viktigaste frågan för ägare och finansiärer är hantering av risk. Vissa risker kan endast hanteras av regering och riksdag för att Sverige ska kunna åstadkomma en bred satsning på stor ökning av inhemsk produktion av biodrivmedel.

I denna rapport presenteras förslag av olika detaljgrad på styrmedel vilka är kompletterande, ej konkurrerande eller avhängiga varandra, och inte i konflikt med dagens regelverk. Oavsett styrmedel är det viktigt att de är långsiktiga, stabila och ger rätt förutsättningar. Tanken är att rapporten ska fungera som idé och förslag till förändringar i lagar och förordningar avseende styrmedel för inhemsk produktion av biodrivmedel. Speciellt med fokus på industriell tillväxt inom den cirkulära och biobaserade ekonomin. Förhoppningen är att även andra aktörer ska vara hjälpta av rapportens innehåll vid diskussioner om och analyser av styrmedel på transportområdet.

Rapportens huvudförfattare har tagit fram rapporten tillsammans med följande personer i projektgruppen som har varit med i diskussioner, workshops, möten och bidragit med värdefulla synpunkter och material. Dessa har varit Emilia Liiri, Henrik Brodin, Jonas Rudberg, Jörg Brucher, Karin Varverud, Lena Nordgren, Pontus Friberg, Sven Löchen, Tove Winiger och Ylwa Alwarsdotter. Ett stort tack till Vinnova för finansiering och visat förtroende, samt till alla deltagare i projektgruppen samt personer vid de seminarier och workshops som projektet anordnat under projekttiden!

***”Undvik negativa människor, för de har ett problem till varje lösning”.***
***Albert Einstein***

Tomas Ekbom

Tomas Ekbom, Projektledare
Svenska Bioenergiföreningen

Projektet har genomförts under ledning av:

Svenska Bioenergiföreningen
Kammakargatan 22
1101 40 Stockholm
Kontaktperson: Tomas Ekbom
Tel.: +46-70-2761578
E-post: tomas.ekbom@svebio.se

## Sammanfattning

Kunskapsläget kring investeringar i bioraffinaderier har hittills i huvudsak fokuserat på vilka råvaror som är lämpliga att använda, och tillverkning som uppfyller Sveriges och andra länders högt ställda krav på hållbarhet. Mycket kunskap finns att hämta kring tekniska lösningar samt forskning och utveckling. Få utredningar har hittills ägnats åt vilka faktorer och risker som spelar en central roll i beslutsprocessen vid investering och den operativa driften. En inte utredd viktig fråga är hur ägare och finansiärer ser på risk. Vissa risker kan endast hanteras av regering och riksdag för att Sverige ska kunna åstadkomma en bred satsning på stor ökning av inhemsk produktion av biodrivmedel.

Syftet med detta projekt är att identifiera och föreslå hantering av risker i besluts- och investeringsprocessen samt föreslå styrmedel för att underlätta nya investeringar i svensk industri, nödvändiga för att få fram nya svenska biodrivmedel. Projektet har baserat sin referensinhämtning på löpande omvärldsbevakning, möten med olika ledande företrädare och det informationsflöde som Svebio erhåller i egenskap av remissinstans och opinionsbildare samt projektdeltagarnas erfarenhet och dagliga arbete. Två öppna workshops med seminariedel har genomförts inom ramen för projektet. Deltagandet var brett med representanter från forskarvärlden, centrala beslutsfattare inom industrin, banker, finansiärer och organisationer samt myndigheter och politiker.

Sverige är ledande i Europa med att ersätta fossila drivmedel till biodrivmedel. Andelen 2017 var 20,8 procent på energibasis. Den störst bidragande faktorn har varit en generell skattebefrielse för biodrivmedel som gällt under de senaste tjugo åren. Marknaderna för biodrivmedel påverkas till stor del av politiska beslut. De politiska drivkrafterna har varit flera, till exempel att minska beroendet av olja, skapa nya arbetstillfällen och minska koldioxidutsläppen från transportsektorn. Eftersom biodrivmedelsmarknaderna är internationella, påverkar även förändringar i enskilda länder eller regioner den svenska marknaden.

Sverige importerar för närvarande cirka 85 procent av de biodrivmedel som konsumeras. Det finns bara ett begränsat antal större fabriker och bioraffinaderier, även om det planeras och beslutas flera nya fabriker. Dessa anläggningar är unika såtillvida att de omfattar flera olika teknologier och använder ett brett spektrum av olika råvaror i produktionen från både åker och skog. Mycket av satsningar som nu görs har det gemensamt att utveckla teknologier och projekt för att konvertera skogsråvara till produkter för framför allt biodieselmarknaden.

Under beslutsprocessen vid investeringar i bioraffinaderier genomförs ett antal ställningstaganden och beslut om vägval. Valen är avgörande för hur väl projektet kommer att utvecklas och uppnå uppsatta mål, inte minst vad gäller projektets möjlighet till finansiering och lönsamhet samt expansion. Utifrån en industriell syn på finansiering av projekt har projektgruppen genomfört hypotesdrivna risk- och styrmedelsanalyser. De är grundläggande både som underlag för beslut att införa ett visst styrmedel, och för utvärdering av befintliga styrmedel.

Projektet har identifierat ett antal centrala faktorer i företagens besluts- och investeringsprocesser. Dessa faktorer begränsats till ett antal om 10–15 i analysen. Faktorernas kritiska risker har sedan identifierats och analyserats. De identifierade, centrala faktorerna med kritiska risker återfinns i kapitel 3.3 Riskanalys och klassificering.

Projektet bedömer att följande centrala faktorers risker är lämpliga att hantera med nya kompletterande styrmedel: *Andel råvaror från det nya förnybartdirektivet (RED II), Annex IX Del A*, *Finansiering av First-of-its kind*, eller *Form av finansiering* samt *Energilagstiftningens långsiktighet – bestämda reduktionspliktskurvor*. Dessutom görs en ansats avseende styrmedel för flyg och sjöfart.

Projektet föreslår följande nya kompletterande styrmedel:

- *Riktad reduktionsplikt, baserad på råvara*. Genom att skapa en långsiktigt tydlig efterfrågan på avancerat biodrivmedel bedöms pris- och efterfrågerisken minska betydligt och underlättar investeringar i svenska anläggningar, se kapitel 4.2 Riktad reduktionsplikt baserat på råvara.
- Införande *av Contract for Difference (CFD)* som säkerställer skillnaden mellan ett osäkert, eller för lågt marknadspris och det pris som krävs för finansiering, se kapitel 4.3 Finansiering med CFD-kontrakt.
- Branschens uttryckliga önskan är en fortsatt och långvarig, full skattebefrielse för högkoncentrerade biodrivmedel, då de inte kan konkurrera inom en reduktionsplikt. Om detta inte är möjligt resonerar detta projekt kring en *Förhöjd reduktionsplikt* i systemet. Att inkludera dessa biodrivmedel i reduktionsplikten kräver dock flera överväganden och förändringar som vidare behöver utredas, se kapitel 4.4 Förhöjd reduktionsplikt.
- För att underlätta investeringar i svenska bioraffinaderier för flygbränsle föreslås utöver förslaget om reduktionsplikten i SOU (2019:11) även införande av en *Riktad reduktionsplikt* för en delkvot inom den föreslagna reduktionsplikten, samt *Contract For Difference (CFD),* se kapitel 4.5 Reduktionsplikt för flygtrafiken och sjöfarten.
- För att underlätta produktion av biodrivmedel för sjöfarten föreslås principiellt samma styrmedel som för flyget (se punkt ovan) med möjlighet att reglera reduktionskvoten med hjälp av befintliga SECA-områden i Nord- och Östersjön. Vissa ändringar bör dock göras då sjöfarten skiljer sig åt från väg- och lufttransporter, vilket fortsatt utredningsarbete får visa.

Det finns risker med två centrala faktorer, vilka kan hanteras med justerad lagstiftning. Dessa faktorer är *Miljökonsekvensbeskrivning - tillstånd* och *Statsstödsreglerna.* Projektets förslag till justering av lagstiftning finns i kapitel 3.4 Riskhantering. En viktig slutsats är dessutom att verka för att justera befintlig lagstiftning inom Sverige och EU, exempelvis vad avser faktorn *Energibeskattningens långsiktighet*. Övriga identifierade centrala faktorer och kritiska risker har karaktären att de kan hanteras av bolagen själva genom att transferera, eliminera eller undvika dem. En sammanställning av erfarenheter från de fem utvalda bolagen ges i kapitel 3.4 Riskhantering, som rekommendationer för kommande investeringar i bioraffinaderier.

Investeringar i bioraffinaderier av kommersiell storlek baserade på skogsråvara är nödvändiga för framtida utvecklingen. Detta projekt har visat att det inte enbart räcker med reduktionsplikten för att minska efterfrågerisken, speciellt inte för skogsbaserade bioraffinaderier med hög investeringskostnad och teknisk risk. Det finns fler centrala faktorer med kritiska risker som bolagen inte själva har rådighet över som måste hanteras och reduceras.

**Potentialen är stor i Sverige för tillverkning av hållbara och rena biodrivmedel. Sverige är på många sätt ledande på teknikutvecklingen och flera pilot- och demoanläggningar ligger i startgroparna för att gå vidare till kommersialiserade och stora anläggningar. Detta projekt uppmanar beslutsfattarna och lagstiftarna att skyndsamt minska de finansiella riskerna med föreslagna kompletterande styrmedel, genom införande av kompletterande lagstiftning.**

## Innehållsförteckning

**1 Introduktion ..... 1**
1.1 Bakgrund ..... 1
1.2 Projektorganisation ..... 2
1.3 Syfte och omfattning ..... 4
1.4 Mål ..... 4
1.5 Metod och avgränsningar ..... 5
**2 Marknadsanalys ..... 7**
2.1 Marknadsläge ..... 7
2.2 Trender ..... 8
2.3 Produktion ..... 9
2.4 Styrmedel och regelverk för biodrivmedel ..... 10
2.5 Nordiska länders förslag på styrmedel för flygtransportsektorn ..... 11
2.6 Sjöfarten och potentiell marknad ..... 13
**3 Risker och riskhantering ..... 14**
3.1 Informationsinsamling och hypotes: centrala faktorer ..... 14
3.2 Teknikvägar och analys av faktorer ..... 16
3.3 Riskanalys och klassificering ..... 19
3.4 Riskhantering ..... 25
**4 Förslag till nya styrmedel ..... 30**
4.1 Introduktion ..... 30
4.2 Riktad reduktionsplikt, baserat på råvara ..... 32
4.3 Finansiering med CFD-kontrakt ..... 33
4.4 Förhöjd reduktionsplikt ..... 37
4.5 Reduktionsplikt för flygtrafiken och sjöfarten ..... 39
**5 Diskussion ..... 43**
5.1 Transportsektorn ..... 43
5.2 Möjligheter ..... 44
5.3 Risker och hot ..... 45
5.4 Rekommendationer ..... 46
5.5 Jämställdhet ..... 47
**6 Referenser ..... 49**
**7 Bilagor ..... 52**
7.1 Fakta om biodrivmedel
7.2 Färdplan Bioenergi

SVEBIO

# 1 Introduktion

## 1.1 Bakgrund

Sverige är ledande i Europa att ersätta fossila drivmedel till biodrivmedel. Andelen 2017 var 20,8 procent på energibas. Den störst bidragande faktorn har varit en generell skattebefrielse för biodrivmedel som gällt under de senaste tjugo åren. Sverige har dock behövt ansöka om godkännande av EU då en skattebefrielse bedömdes vara i strid med EU:s regler för statsstöd och energiskattedirektivet om en minsta skattenivå för bensin- och dieselbränslen.

Detta har varit lyckat på så sätt att en bred marknad med många olika biodrivmedel har skapats med både låginblandade och högkoncentrerade biodrivmedel och en väl utbyggd infrastruktur för distribution i hela landet. Men EU:s godkännanden har varit kortsiktiga, från ett till tre år framåt i tiden. Kortsiktigheten har inte gynnat investeringar i Sverige eller för den svenska marknaden, eftersom marknaden varit för osäker på längre sikt. Anledningen är att en ny produktionsanläggning behöver skrivas av på minst tio år och att investerare och långivare bedömt att främst politiska och därmed den ekonomiska risken varit för stor. En stor andel av den svenska biodrivmedelanvändningen är därför importerad, cirka 85 procent.

En rimlig förklaring till varför det har investerats i storskaliga fabriker i andra länder är dels att de har utgått från konventionell teknologi och råvaror där risken är lägre än för skogsbaserad råvara med ny, och obeprövad teknologi, dels att i andra länder har politiken gått hand i hand med industrin och haft en mer långsiktig politik. Ett exempel är Finland som införde en kvotplikt 2011 med ett mål om 20 procent förnybar energi i transportsektorn till 2020 och 40 procent till 2030. Det innebär att lagstiftningen gav en säkerställd utveckling minst nio år framåt, vilket gav stabila och långsiktiga spelregler. Kvotplikten är dessutom kombinerad med en differentierad koldioxidskatt i tre nivåer. Biogas inkluderas inte i plikten, och erhåller full skattebefrielse.

Ett annat exempel är Nederländerna där en kvotplikt sattes 2014 för minsta andel förnybar energi i transportsektorn med klara procenttal för varje år, sex år framåt till 2020 med ett mål om 10 procent. I båda länderna infördes en kvotpliktsavgift. Det är också i dessa två länder som Neste har uppfört mycket stora bioraffinaderier på konventionell teknologi, där lagstiftningen säkert bidragit till investeringarna. Det har medfört en möjlighet till en grundläggande marknad för avsättning av produkter samtidigt som att företaget har kunnat sälja volymer där det har betalats bäst för tiden, vilket har varit Sverige med en kraftig skattebefrielse som har varit tidsbegränsad, och förlängts flera gånger.

För att få en bättre tydlighet och långsiktighet i de politiska styrmedlen antog Sverige en lag om en kvotplikt (2013:984) november 2013 för att blanda in en minsta nivå av biodrivmedel, vilken skulle gradvis höjas. För bensin skulle andelen hållbara biodrivmedel vara minst 4,8 volymprocent från och med den 1 maj 2014. Från och med den 1 maj 2015 skulle volymen uppgå till minst 7 volymprocent. I dieselbränsle skulle andelen hållbara biodrivmedel uppgå till minst 9,5 volymprocent. Energiskatt skulle utgå men inte koldioxidskatt på biodrivmedel där energiskattesatsen skulle justeras på andelen biodrivmedel för jämförbart fossilt drivmedel, omräknat efter energiinnehåll. Men år 2014 fick Sverige nej från EU på förfrågan om att fortsätta använda koldioxidskatt som instrument för att klara klimatomställningen i drivmedelssektorn tillsammans med denna kvotplikt. EU hänvisade till att kombinerad skattebefrielse och kvotplikt inte är tillåtet enligt EU:s statsstödsregler. Regeringen var tvungen att be riksdagen att återkalla lagen.

Därefter beslutade riksdagen om att transportsektorn ska minska utsläppen med 70 procent till 2030 jämfört med 2010. Som ett medel infördes en till EU anpassad reduktionsplikt (2017:1201) från 1 juli 2018 med reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel. Detta leder inte nödvändigtvis till investeringar i svenska fabriker. Nivåer för plikten och skattebefrielsen för högkoncentrerade biodrivmedel är bara fastlagda fram till 2020. Energimyndigheten har gjort en utredning för utvecklandet av reduktionsplikten åren 2020-2030. En remiss skulle ha skickats ut av regeringen under januari 2020, men ingen mer information finns idag.

Därmed finns en diskrepans mellan styrmedel och mål vilket skapar en osäkerhet för investeringar. Sverige har en internationellt framskjuten position inom både biodrivmedel och teknologi, men försprånget och en storskalig industrialisering av bioraffinaderier riskerar att gå förlorad. En kritisk fråga flera bolag inom framför allt skogsindustrin säger, är framtida efterfrågade volymer.

Flera företag utvecklar teknologier för skogsråvara till högvärdiga biodrivmedel och flera utreder möjligheter för kommersiell storskalig produktion i bioraffinaderier. Exempelvis BioShare, Chemrec, Cortus, PyroCell, RenFuel, Södra, SCA, Sekab, Värmlandsmetanol och oljebolagen St1 och Preem. Investeringar i fabriker är dock helt avhängiga av stabila och verkställande styrmedel, framför allt för finansieringen. Riskhantering och styrmedel för svenska biodrivmedel från skogsrester är avgörande i en cirkulär bioekonomi.

Förverkligandet är beroende av att mogna industrier som kemi, olja, skog, och kraftvärme väljer att integrera radikalt ny teknik i befintlig verksamhet och etablera partnerskap med aktörer med helt annorlunda affärsverksamhet och kunskap. Detta innebär stora politiska, finansiella och operativa risker. Policyfrågor för ökad användning samt forskning och utveckling har flitigt utretts. Faktorer och aspekter som kommersialisering, investeringar i förändring och nya anläggningar samt konkurrens och risker med dessa har inte alls varit föremål för samma fokus eller beaktats tillräckligt.

Under 2018 ökade utsläppen från transportsektorn och biodrivmedelsanvändningen minskade, sannolikt beroende på att reduktionsplikten satts lägre än vad marknaden klarar av. Detta gäller inte minst bensinkvoten. En nackdel med reduktionsplikt är att om plikten sätts lågt blir den ett tak för marknadsutvecklingen och potentialen att byta ut fossila bränslen snabbare utnyttjas inte.

## 1.2 Projektorganisation

**Projektparter**

*Svenska Bioenergiföreningen* (Svebio) har varit projektledare. Svebio startade 1980 och är en ideell miljöorganisation att på saklig grund främja och utveckla användningen av bioenergi på ett ekonomiskt och miljömässigt optimalt sätt. Svebio informerar och utför näringspolitisk påverkan. Svebio är en ledande mötesplats, en central del är workshops, seminarier och konferenser. Svebio har kompletterat med en underkonsult från K&M Industria HB med Martin Gavelius.

*Energifabriken* grundades i Linköping 2006 och är en specialiserad distributör och producent av 100 procent förnybara bränslen och en av Sveriges största distributörer. De har en produktionsanläggning för RME (rapsmetylester) i Karlshamn, som använder svensk raps som råvara. De hjälper företag och organisationer att sluta använda fossila bränslen. En stark faktor för att lyckas är att marknaden utvecklas och nya investeringar i mer biodrivmedel. De har djup kunskap om biodrivmedel, logistik, tung trafik, motorer, hantering av stora projekt, lagstiftning och råvarumarknaden.

*Holmen* är en skogsindustrikoncern som äger och förädlar skog. Skogsinnehavet utgör basen för verksamheten, med förädling av trä till flertal produkter. För att kunna fatta långsiktiga investeringsbeslut i ny produktion och produkter behöver både den framtida efterfrågan på biodrivmedelsvolymer kartläggas och vad styr den, samt vilka risker och styrmedel som finns och hur dessa risker kan hanteras och minimeras.

*Porcupine* startades 2013 av *Chemrecs* tidigare vd Jonas Rudberg och erbjuder tjänster inom kommersialisering av förnybar energi. Chemrec har under cirka 30 år utvecklat teknik och projekt för förgasning av svartlut vid kemiska massabruk. Det finns stor potential att med denna teknik producera kostnadseffektiva biodrivmedel från skogsråvara. Porcupine kan baserat på denna *know-how* bidra till att skapa förutsättningar för att kunna öka kommersialiseringen av bioraffinaderier.

*PyroCell* är ett joint-venture mellan Setra Group AB och Preem AB. Bolaget bildades 2018 med syfte att utreda förutsättningarna för en investering i en pyrolysvätskeanläggning på Kastets sågverk, Gävle. För närvarande pågår konstruktion av fabrik att omvandla främst sågspån, till pyrolysvätska. Denna vätska ska på Preems raffinaderier processas till biobaserad bensin och diesel.

*RenFuel* är ett innovativt biodrivmedelsföretag, utvecklat från Uppsala Universitet som med kunskap om grön kemi och biomassa från skogsbruk utvecklat en förnybar, ligninbaserad bioolja under produktnamnet Lignol som kan förädlas till drivmedel, även flygbränsle. RenFuel har som mål att en första kommersiell anläggning ska bli byggd i närtid. RenFuel kan bli en viktig aktör på biodrivmedelsmarknaden med storskalig produktion vid ett antal kemiska massabruk.

*Sekab* i Örnsköldsvik utvecklar teknik och bedriver forskning för att framställa kommersiella etanolprodukter av cellulosa, samt förädlar etanol till förnybara drivmedel som ED95 och gröna kemikalier. Intill kemifabriken driver Sekab även en demonstrationsanläggning för att omvandla lignocellulosa till socker och ligninplattformar. Deras teknologiplattform CelluAPP® tillhör de fem främsta i världen och för skogsrester den absolut främsta. De är aktiva att utveckla denna för olika nya värdekedjor i Horizon 2020-projekt.

*Södra* består av 52 000 skogsägare med uppdraget att främja skogsgårdens lönsamhet och trygga avsättningen av medlemmarnas skogsråvara. Södra är också en internationell skogsindustrikoncern med hållbarhetsmål om fossilfri produktion 2020 och fossilfria transport 2030. Södra är delägare i bolaget SunPine som tillverkar biodrivmedel av tallolja, producerar egentillverkad biometanol och utvecklar i bolaget Silva Green Fuel nya biodrivmedel baserade på skogsråvara.

*Sveriges Åkeriföretag* är en branschorganisation med 6000 medlemsföretag. Dessa har ungefär 150 000 anställda och äger cirka 38 000 tunga fordon. Sveriges Åkeriföretag bevakar företagens intressen, omvärldsbevakar och stödjer med lobbying och opinionsbildning. De arbetar även internationellt med andra länder och framför allt systerorganisationerna i Danmark och Norge. Omställningen till fossilfria transporter är central fråga för Sveriges Åkeriföretag.

Övriga aktörer har haft möjlighet att medverka genom det unika nätverk Svebio har i BioDriv med cirka 60 företag och organisationer med 130 personer som främjar biodrivmedel. Det omfattar både teknik- och projektutvecklare, mindre och större producenter, leverantörer, användare som transportföretag och fordonsutvecklare, industrier, råvaruägare samt investerare och intressenter.

## 1.3 Syfte och omfattning

Detta projekts syfte är att praktiskt och erfarenhetsmässigt undersöka och föreslå hur investeringar i bioraffinaderier i Sverige kan underlättas. Detta projekt omfattar följande:

- Identifiera och analysera de väsentliga faktorerna för att kunna realisera produktionspotentialen för biodrivmedel från svensk skogsråvara,
- Undersöka vilka risker som finns för investeringar och är förknippade med de väsentliga faktorerna. Vidare hur kan dessa risker hanteras, elimineras, transfereras, eller bevakas och av vilken aktör,
- Analysera och konkret föreslå vägen till införandet av styrmedel för användning av biodrivmedel även i inrikes luft- och sjöfart, med beaktande av kommersiella och konkurrensmässiga risker.

## 1.4 Mål

Detta projekts långsiktiga mål är att stärka svensk produktion av nya biodrivmedel och därmed minska transportsektorns klimatpåverkan. Det är också projektets mål att öka konkurrenskraften i svenska teknologier för att få dessa kommersialiserade utifrån främst skogsprodukter och att svensk industri inom biodrivmedel kan bli en nettoexportör av biodrivmedel (även av nya produkter som biojet, biomarinbränsle eller andra som biokemikalier) med mycket hög klimatreduktion samt exportör av världsledande teknologier till målgruppen andra länder med motsvarande råvarutillgångar.

Projektets två sekventiella projektmål är som följer. Mål 1 är att ta fram de väsentliga faktorer som övervägs, i samband med investering och drift i ett bioraffinaderi. Det bioraffinaderi som avses är för att uppnå en hållbar produktion i industriell skala med en långsiktig avkastning i paritet med investeringar med motsvarande risk på kapitalmarknaden. Presentera risker som är förbundna med väsentliga faktorer och hur dessa risker kan hanteras, elimineras, transfereras, eller bevakas. Detta är nödvändigt för det fortsatta arbetet med att öka den inhemska produktionskapaciteten och kommer att tjäna som ett underlag för politiska beslut för att minska investeringsrisken och öka investeringsviljan.

Mål 2 är att klarlägga vilka åtgärder som behöver vidtas och hinder som behöver undanröjas för att öka användningen av biodrivmedel även i inrikes luft- och sjöfart. Som konsekvens innehållet målet att ta fram underlag för lämpliga styrmedel för att övergå till biodrivmedel, med beaktande av kommersiella och konkurrensmässiga risker för att öka användningen av biodrivmedel i även inrikes luft- och sjöfart. Målen leder både till förutsättningar för snabbare utfasning av fossila drivmedel samt vidareförädling av restprodukter från skogen, vilket bidrar mycket starkt till en cirkulär och biobaserad ekonomi och exportmöjligheter.

## 1.5 Metod och avgränsningar

**Referensinhämtning**

Detta projekt har baserat sin referensinhämtning på löpande omvärldsbevakning, möten med olika ledande företrädare och det informationsflöde som Svebio erhåller i egenskap av remissinstans och opinionsbildare samt projektdeltagarnas erfarenhet och dagliga arbete. Svebio deltar aktivt i IEA:s arbete som nationell representant, genom arbetsgruppen IEA Bioenergy TCP Annex 39 om kommersialisering av biodrivmedel, där 15 länder medverkar. Det har varit värdefullt att där erhållit information om råvaror, produkter, teknologier, marknader, möjligheter och hinder, risker och styrmedel för bioraffinaderier.

Vidare har information inhämtats främst från:

- Statens offentliga utredningar,
- Klimatpolitiska Rådet,
- Energimyndigheten,
- Konjunkturinstitutet,
- f3 – kunskapscentret för förnybara transportbränslen,
- RISE Research Institutes of Sweden,
- Professor Joakim Lundgren, LTU,
- Professor Hans Lundmark, CTH,
- Postdoctoral fellow Fredric Bauer, LTH.

Dessutom har mycket information inhämtats via tidningsartiklar, konferenser och seminarier. För utförligare information hänvisas till projektets kapitel 3.1 och i kapitlet referensförteckning.

**Workshops**

Två öppna workshops med seminariedel har genomförts inom ramen för projektet. Workshop 1 anordnades 8 april 2019 och fokuserade på beslutsfaktorer, risker och hantering av risker. Workshop 2 anordnades 13 november 2019 och fokuserade på finansiering och projektets förslag till nya kompletterande styrmedel. Deltagandet var brett med representanter från forskarvärlden, centrala beslutsfattare inom industrin och organisationer samt myndigheter och politiker. Vid workshop 2 var Carnegie, Chemrec, Danske Bank, RenFuel, Nordiska investeringsbanken (NIB) och klimat- och energipolitiske talespersoner från Miljöpartiet och Centerpartiet deltagare i en paneldebatt om finansiering och projektets föreslagna styrmedel.

**Hypotesdriven utredning till förslag**

Baserat på referensmaterial har hypoteser utvecklats och intryck tagits för utveckling av:

- vilka beslutsfaktorer som är väsentliga i processen att ta beslut om en investering i storskaliga, svenska bioraffinaderier,
- hantering av identifierade risker som komplement till projektdeltagarna och branschens erfarenhet,
- vilka styrmedel som tillämpas och som kan anses lämpliga för svenska förhållanden.

Hypoteserna har utvecklats av projektdeltagarna och av representanter från flera institut och universitet genom:

- projektdeltagarnas enskilda synpunkter,
- projektmöten,
- intervjuer med fem utvalda bolag,
- två workshops med deltagare från branschindustrier och referensorganisationer.

**Beslutsfaktorer och risker**

Projektet har använt sig av allmänt vedertagna och beprövade definitioner av faktorer och risker inom *risk management*. En risk definieras här som: en framtida oönskad händelse som påverkar ett uppsatt mål med ett negativt utfall eller med ett uteblivet positivt utfall. Beslutsfaktorer som är behäftade med kritiska risker det vill säga risker med stor sannolikhet att de inträffar och stor direkt eller indirekt finansiell påverkan för ett projekt, har identifierats och analyserats vidare. Riskaptiten, vad som anses som en stor risk och påverkan, har inte normerats utan utgår från deltagarnas bedömning. De risker som anses vara kritiska för investeringen kan hanteras på följande sätt genom att de kan:

- accepteras om riskägandet och handlingsplaner är tydliga;
- reduceras genom förebyggande åtgärder;
- transfereras till andra parter, via avtal eller lagstiftning;
- undvikas då det är möjligt, samt inte ekonomiskt försvarbart att ta risken.

För att analysera de relevanta beslutsfaktorerna från grundhypotes till de mest centrala beslutsfaktorerna, (även kallade drivande beslutsfaktorerna), har projektmöten och workshops genomförts med projektdeltagarna och personer från olika branscher och organisationer. Riskerna förknippade med de centrala faktorerna har identifierats vid intervjuer med de fem utvalda bolagen och vid grupparbetsredovisningar i workshop 1 och 2 samt enskilda synpunkter från projektdeltagarna på dessa 10-15 faktorer.

**Styrmedel och avgränsningar**

Styrmedlen har utvecklats utifrån olika hypoteser, där de ska minska identifierade centrala faktorernas kritiska risker. Ansatsen har utgått från befintliga, föreslagna eller existerade styrmedel i Sverige eller andra länder för flytande drivmedel eller för andra energisegment.

Analyserna av faktorer och risker är översiktliga och gör inte anspråk på att vara kompletta. Analyserna har utgått från vad som krävs för att projekt för hållbar produktion i industriell skala med en långsiktig avkastning i paritet med investeringar med motsvarande risk på kapitalmarknaden ska kunna realiseras och finansieras. Projekten ska ha som mål att vara affärsmässigt konkurrenskraftiga. Detta projekts analys har varit begränsad till att identifiera 10-15 stycken, mest centrala beslutsfaktorer, samt risker som är kopplade till dessa. Identifiering och formulering av faktorer och risker är projekt- och workshopdeltagarnas egna och ingen särskild granskning av uppgifterna har genomförts.

Förslagen till reducering, transferering och eliminering av risker samt styrmedel ska ses som en första ansats och beräkningarna av volymer och analys av effekterna som en illustration och inte förslag till en komplett lösning eller ett färdigutvecklat styrmedel. Värden på olika parametrar som koldioxideffektivitet, fysikaliska egenskaper som värmevärden, produktionskostnader med mera är ögonblicksvärden eller sammanvägningar som gjorts baserat på de angivna källorna.

# 2 Marknadsanalys

## 2.1 Marknadsläge

Användningen av flytande biodrivmedel i Sverige har ökat under många år bakåt i tiden och senaste åren accelererat, främst till följd av en bredare introduktion av HVO100. En närmast dramatisk utveckling 2016 då HVO100 slog igenom på allvar. Från årets första blygsamma volymer om cirka 12 000 kubikmeter i januari till december månads leveranser ökade volymerna med mer än 300 procent. Året efter hade leveranserna ökat med 120 procent från 2016 och uppgick till lika mycket som all RME, etanolbränslen och biogas tillsammans på energibas.

Andelen förnybart var 22,9 procent (energiinnehåll) av alla drivmedel i Sverige 2018, rapporterade enligt drivmedelslagen. Biodiesel utgjorde 23,3 procent av Diesel MK1, exklusive ren biodiesel. Totalt användes 20,7 TWh biodrivmedel, en ökning från 19,5 TWh för 2016. Det finns felaktigheter i statistiken beroende på att officiella statistiken över levererade drivmedel skiljer från mängderna som rapporteras in enligt drivmedelslagen. Dessutom har SCB uppdaterat hur leverantörerna ska inrapportera och det har medfört månadsvis kraftiga skillnader från tidigare år, varför siffrorna kan revideras (vilket också skett flertal gånger).

Leveranser av drivmedel enligt drivmedelslagen visas i tabellen nedan. Den serie som SCB redovisar, med fordonsdrift, inkluderar en liten del som inte är direkt för vägtrafik. Den totala energianvändningen inom transportsektorn är större, uppåt 91 TW (2017) då inrikes sjöfart och luftfart samt bantrafik inkluderas. Inkluderas även utrikes transporter är det totalt cirka 128 TWh (2017).

**Tabell 1. Leveranser av drivmedel för fordonsdrift 2018.**

| Drivmedel | Volym, $m^3$ | TWh |
|---|---|---|
| Fossil diesel | 4 432 695 | 38,7 |
| Låginblandad FAME | 315 252 | 2,9 |
| Ren FAME (B100) | 110 722 | 0,9 |
| Låginblandad HVO | 1 007 374 | 9,5 |
| Ren HVO (HVO100) | 447 281 | 4,3 |
| **Totalt dieselbränslen** | **6 313 324** | **56,3** |
| | | |
| Fossil bensin | 2 832 312 | 25,8 |
| Biokomponenter i bensin (etanol, ETBE) | 159 449 | 0,9 |
| Biobensin | 30 945 | 0,3 |
| **Totalt bensinbränslen** | **3 022 706** | **27,0** |
| | | |
| Högkoncentrerad etanol (E85 exkl. ED95) | 57 701 | 0,46 |
| Fordonsgas (fossil/bio) | | 0,13/1,5 |
| **Totalt** | | **85,3** |

Källa: Drivmedel 2018, Energimyndigheten 2019.

Marknadsläget kan sammanfattas med att HVO har en särklass dominerande ställning. Ökad beskattning av etanol och RME under åren 2015-2017 har hållit tillbaka utvecklingen för dessa biodrivmedel. Sverige har inte heller infört E10 i bensin som EU:s bränslestandard EN 228 tillåter, vilket också sätter en gräns för inblandning i vanlig bensin, liksom för RME i diesel EN 590 med maximalt sju volymprocent enligt standarden.

En full skattebefrielse från 1 januari 2018 på högkoncentrerade biodrivmedel etanol (E85, ED95) och ren RME (B100) gav en ökning för främst RME. Samtidigt har reduktionsplikten införts vilket ger ett tak för framtida utveckling av biodrivmedel inom bensin och diesel. Det är troligt att drivmedelsleverantörer har minskat sin försäljning av HVO100 i samband med att reduktionsplikten infördes för att säkerställa tillräckliga volymer av HVO för att uppfylla plikten. I slutet av 2018 verkar det som att många redan hade uppfyllt sin reduktionsplikt och därmed också minskat volymerna av låginblandad biodiesel under december månad.

Det finns risk att kontrollstationen 2019 för reduktionsplikten inte tillräckligt snabbt kan återföra takten i omställningen. Därför kan effekten av plikten bli att hålla tillbaka snarare än att påskynda utvecklingen för biodrivmedel. Detta på grund av för lågt satta ambitionsnivåer. Nivån, som är tänkt att fungera som ett golv fungerar snarare som ett tak för inblandning då ytterligare ekonomiska incitament att gå över nivåerna saknas.

## 2.2 Trender

Den enorma efterfrågan på HVO har lett till att allt fler råvaror används till framställningen, från slaktfett, fiskoljor, djurfetter och använda frityroljor till PFAD (Palm Oil Fatty Acids Distillate), som är en restprodukt vid palmoljeproduktion. Namnet HVO är därför missvisande då det används många olika råvaror och inte bara vegetabiliska. Det pågår en omfattande marknadsefterforskning för att identifiera och säkra tillgång till mer oljor och fetter från olika samhällssektorer och industrier.

Denna efterforskning söker i första hand efter att utveckla mer avancerade teknologier med skogsbränsle som råvara. Skogsindustrin är under omvandling där den omfattande och väl utbyggda skogsindustrin ser minskad efterfrågan på tidningspapper år för år. Därför är intresset stort att säkra andra värdekedjor och utveckla attraktiva nya produkter.

Sverige har forskningsmässigt tagit en ledande position i världen, och möjligtvis även utvecklingsmässigt. Steget till kommersiell demonstration är dock lika svår nu som tidigare eftersom ingen politisk säkerhet kan ges för längre tidsperspektiv än cirka två år. Dessutom har Sverige ännu inte implementerat EU:s krav på kvoten över avancerade biodrivmedel, vilket innebär att efterfrågan på biodrivmedel från skogsråvara inte drivs på. Det enda undantaget inom drivmedelspolitiken är reduktionsplikten där ett längre perspektiv beaktats.

Utvecklingen att framställa produkter att ersätta bensin och diesel kan indelas utifrån teknologier som har kommit olika långt och är av olika grad av intresse nu. Här är några av de främsta processvägarna i Sverige vilka är i mycket fokus:

- Omvandling av cellulosa med antingen pyrolys eller organisk katalys till en oljelikande vätska som sedan kan uppgraderas med vätgas till förnybar diesel och bensin av olika kvalitet.
- Utveckling av cellulosa till socker genom exempelvis svagsyrahydrolys som sedan kan fermenteras till etanol eller vidare utvecklas mot kemikalier och jetbränsle
- Förgasning, dels av svartlut från kemiska massabruk vilket utvecklats av Chemrec, dels av fast biomassa vilket demonstrerats i Gobigas-projektet i Göteborg. Dessa processer är efter omfattande körningar klara för uppskalning.

- Svavelrening av metanol[1], demonstrerad av bland annat Holmen, innebär separation av svavel från råmetanol i ett massabruk. Andritz är en ledande leverantör men även andra svavelreningsteknologier finns av andra leverantörer, som Valmet. Detta finns nu byggt i Mönsterås i en fabrik som Södra tar i drift i slutet av 2019.

Förvätskning[2] och vätgasproduktion från elektrolys av vatten har en potential, men har flera steg kvar forsknings- och utvecklingsmässigt till en bred, storskalig kommersialisering.

Biooljor används vanligtvis som substitut till fossil eldningsolja i värme- och kraftvärmeverk där de främst används för spetslast och mellanlastproduktion. De används också inom industrin samt mindre verksamheter för uppvärmningsändamål, exempelvis tvätterier och växthus. Biooljor används i allt större utsträckning som råvaror till framställning av HVO, då behovet ökar kraftigt. Dessa råvaror användes tidigare uteslutande i andra sektorer som uppvärmning, som tallbeckolja eller tallolja för kemikalieproduktion.

## 2.3 Produktion

Sverige importerar för närvarande cirka 85 procent av de biodrivmedel som konsumeras. Det finns bara ett begränsat antal större fabriker och bioraffinaderier, även om planeras och beslutas flera nya fabriker. Dessa anläggningar är unika såtillvida att de omfattar flera olika teknologier och använder ett brett spektrum av olika råvaror i produktionen från både åker och skog. Mycket av satsningar som nu görs har det gemensamt att utveckla teknologier och projekt för att konvertera träråvara till produkter för framför allt biodieselmarknaden. Nedan listas utvalda svenska producenter. Inga biogasanläggningar är medtagna då de oftast är mycket små men många. Neste har inga fabriker i Sverige men är en stor leverantör till svenska distributörer.

**Tabell 2. Utvalda produktionsanläggningar för biodrivmedel i Sverige.**

| Producent | Plats | Råvara | Kapacitet | Produkt |
|---|---|---|---|---|
| **Agroetanol** | Norrköping | Spannmål | 230 000 $m^3$ | Etanol |
| **Energifabriken Ecobränsle** | Karlshamn | Rapsolja | 55 000 $m^3$ | RME |
| **NEOT (St1)** | Göteborg | Bagerirester | 5000 $m^3$ | Etanol |
| **Adesso Bioproducts** | Stenungsund | Rapsolja | 148 000 $m^3$ | RME |
| **Preem** | Göteborg | Tallolja, veg.olja | ca 240 000 ton | HVO[a] |
| **SEKAB** | Örnsköldsvik | Cellulosa | 22 000 $m^3$ | Etanol |
| **SunPine[b]** | Piteå | Råtallolja | 100 000 $m^3$ | Råtalldiesel för HVO |
| **Södra** | Mönsterås | Cellulosa | 5000 $m^3$ | Metanol |

a. HVO inkluderar förutom diesel även en syntetisk biobaserad bensin, vilken är en biprodukt.
b. SunPine levererar råtalldiesel från råtallolja till Preem som råvara till HVO, bygger just nu ut med 50 000 $m^3$.

[1] Metanol är ett bränsle som kan inblandas i bensin enligt standarden, eller användas som komponent i E85 (men utan standard). Metanol kan också utgöra råvara för tillverkning av RME eller MTBE, vilken är en komponent i bensin. Metanol är inget biodrivmedel som idag används i större utsträckning men testas i olika applikationer och har en potential att snabbt och brett kunna introduceras i Sverige.
[2] Södra leder ett pilotprojekt om HTL, Hydrothermal Liquefaction med Statkraft i företaget Silva Green Fuels.

## 2.4 Styrmedel och regelverk för biodrivmedel

Marknaderna för biodrivmedel påverkas till stor del av politiska beslut. De politiska drivkrafterna har varit flera, till exempel att minska beroendet av olja, skapa nya arbetstillfällen och minska koldioxidutsläppen från transportsektorn. Eftersom biodrivmedelsmarknaderna är internationella, påverkar även förändringar i enskilda länder eller regioner den svenska marknaden. Sverige är det land i Europa som för närvarande har den största andelen biodrivmedel inom transportsektorn (före Finland) räknat på energiinnehållet. Sverige utmärker sig jämfört med övriga EU eftersom den ökade användningen av biodrivmedel består av både låg- och höginblandning (högkoncentrerade eller rena biodrivmedel).

Huvudregeln har varit att drivmedel påläggs energiskatt, koldioxidskatt och moms (25 procent). Mervärdesskatten läggs till i summan, vilket innebär att skatten också är föremål för moms. Energibeskattningen har reviderats minst varje år och måste överskrida den minimiskatt på bränslen (drivmedel och eldningsoljor) som fastställs av Europeiska Unionen i Energibeskattningsdirektivet. Under vissa omständigheter kan skattebefrielse göras. Sverige har under lång tid ansökt om statsstödsgodkännande för skattebefrielse för biodrivmedel.

På grund av noteringen från Europeiska Kommissionen i statsstödsvillkoren rapporterar Sverige in om det förelegat risk för överkompensation från skattebefrielsen då exempelvis oljepriset har varit lågt och då skattebefrielsen ger upphov till en stor prisskillnad. Sverige införde därför en reduktion av skattebefrielsen på etanol (E85) och RME år 2015 för att inte riskera krav på återbetalning för stödet. Fullständig skattebefrielse utgår dock för alla biodrivmedel sedan 1 januari 2018, vilket gäller till 31 december 2020.

Sedan den 1 juli 2018 finns ett kvotsystem, en reduktionsplikt för att reducera koldioxidutsläppen för bensin och diesel. Detta system har införts av riksdagen genom Lagen (2017:1201) om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin och dieselbränslen[3]. Plikten innebär att växthusgasutsläppen måste minskas jämfört med utsläppen från motsvarande energimängd fossil bensin eller fossilt dieselbränsle med 2,6 procent för bensin respektive 19,3 procent för diesel per 31 december 2018. Detta ökar till utgången av år 2020 till 4,2 procent för bensin och 21,0 procent för diesel.

Uppfyller distributörerna inte detta drabbas de av en sanktion, genom krav på betalning av en reduktionspliktsavgift, vilken är bestämd i Förordningen om reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin och dieselbränslen[4] (SFS 2018:195). Energimyndigheten är tillsynsmyndighet och ska ta ut en reduktionspliktsavgift av den som inte har uppfyllt plikten för ett kalenderår.

[3] https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-20171201-om-reduktion-av-vaxthusgasutslapp_sfs-2017-1201
[4] https://svenskforfattningssamling.se/sites/default/files/sfs/2018-04/SFS2018-195.pdf

Avgiften som i fråga om minskade växthusgasutsläpp kvarstår för att reduktionsplikten ska vara uppfylld är:

1. fem kronor per kilogram koldioxidekvivalenter, om avgiften avser bensin, och
2. fyra kronor per kilogram koldioxidekvivalenter, om avgiften avser dieselbränsle.

Högkoncentrerade biodrivmedel som Fordonsgas (biogas), E85, HVO100, B100 och andra utanför bensin- och dieselstandarden ingår inte och åtnjuter fullständig skattebefrielse, åtminstone till slutet av 2020.

Regeringen har infört en ändring i en bestämmelse för hållbarhetskriterier med krav på spårbarhet, vilket gör att PFAD inte längre klassificeras som en restprodukt utan som en samprodukt. Den delen av HVO som görs av PFAD måste därför uppvisa spårbarhet för att ha kvar klassificering som ett biodrivmedel och få full skattebefrielse. Det finns inga ytterligare politiska förslag idag från regeringen, utöver enskilda partier som vill förbjuda både nybilsförsäljning av bensin- och dieselbilar (Miljöpartiet och Vänsterpartiet) och att sälja fossila drivmedel 2030 (Miljöpartiet).

Den svenska politiken påverkas i hög grad av den europeiska vilken är lagd i främst Förnybarhetsdirektivet, vilket går ut 2020 och ersätts av ett nytt, kallat Renewable Energy Directive II (RED II) som gäller 2021-2030. Det nya direktivet har ännu inte implementerats och när det kommer påverkar det vilka råvaror som kommer att användas. Framför allt åkerbaserade biodrivmedel kommer inte kunna öka och skogsbaserade (eller så kallade avancerade) får en tvingande minsta kvot framåt. Palmbaserade biodrivmedel ska även fasas ut. Ett annex kategoriserar vilka råvaror som får användas framåt. Mer och fler detaljer kring detta regelverk med svenska lagar som Klimatlagen eller europeiska direktiv, t.ex. Bränslekvalitetsdirektivet görs inte i denna rapport.

## 2.5 Nordiska länders förslag på styrmedel för flygtransportsektorn

Det finns nu goda möjligheter att samordna en nordisk politik för introduktion av bioflygbränsle. Norge har redan beslutat om en kvot. I Sverige finns införande av en kvot med i januariöverenskommelsen. I Finland har den nya regeringskoalitionen tagit ställning för en kvot till 2030, medan den nya danska regeringen gör ett mer allmänt uttalande om ”hållbart flyg”. Från Island finns ännu inga förslag.

**Norge**

Norge tog hösten 2018 beslut om att införa en kvot för bioflygbränsle på 0,5 procent för 2020. Det finns inget beslut om kvoter för de följande åren men Stortinget har beslutat om ett mål på 30 procent 2030. Det är troligt med snart förslag om kvot för 2021. Kvoten gäller all tankning i Norge, både för inrikes och utrikes luftfart, men försvarets tankningar är undantagna. Aktörerna får själva välja på vilket sätt de klarar kravet. Kvoten gäller ”avancerade biobränslen”, i enlighet med EU:s Förnybartdirektiv Annex IX. Detaljregleringen kring hållbarhetskriterierna finns inlagd i lagstiftning[5].

[5] https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-922/KAPITTEL_4#KAPITTEL_4

Avinor har ingått samarbete med Quantafuel om produktion av biobränsle. De ska bygga en pilotanläggning med stöd från Enova, den norska myndighet som stödjer förnybar energi. Klimateffekten av 0,5 procents kvot uppges vara 14 000 ton koldioxid. Den norska tankningen av flygbränsle är nästan lika stor som den svenska, eller omkring 1,1 miljoner $m^3$. Det betyder att den inledande kvoten motsvarar 5500 $m^3$.

**Finland**

Efter valet i Finland bildades i början av juni 2019 en ny koalitionsregering. I ett mycket detaljerat regeringsprogram (”Ett inkluderande och kunnigt Finland”) finns ett mål att Finland ska vara klimatneutralt 2035 och uppnå negativa utsläpp kort därefter. Målet för flyget lyder: ”Med hjälp av en skyldighet att blanda biobränsle i flygbränsle ställer man som mål att 30 procent av biodrivmedlen inom flygtrafiken 2030 ska uppfylla hållbarhetskriterierna.” Det är oklart om man avser att avgränsa bränslet till ”avancerade biobränslen” eller om det räcker med att uppfylla EU:s hållbarhetskriterier. Det finns ännu inget besked om när kvotsystemet ska introduceras eller hur kvoterna ska se ut framåt.

**Danmark**

Efter val till Folketinget fick Danmark en ny regering i juni 2019 med Mette Frederiksen (S) som statsminister. Som grund för den tillträdande koalitionsregeringen hade man gjort en överenskommelse mellan fyra partier. Klimatpolitiken upptar en stor del av detta politiska manifest, och man anger som mål att Danmark ”ska gå främst i arbetet mot klimatkrisen”. När det gäller flygets klimatpåverkan finns en punktsats, som lyder: ”*Igangsætte initiativer der skal sikre mere bæredygtig flytransport”*. Det ges alltså inget konkret besked varken om mål, styrmedel eller tekniska lösningar. Det är dock troligt att punkten kommer att leda till åtgärder, sannolikt först genom att frågan utreds.

**Sverige**

Regeringens utredare Maria Wetterstrand presenterade i mars 2019 utredningen Biojet för flyget (SOU 2019:11). Bland de åtgärder som föreslås för att öka biodrivmedelsvolymen för flyget finns en reduktionsplikt. I januariöverenskommelsen finns en punkt 32 ”Minska flygets klimatpåverkan”. Där skrivs följande: ”krav på obligatorisk inblandning av förnybart bränsle ska införas”, med hänvisning till direktiven till utredningen. Utredningen presenterades kort efter att januariöverenskommelsen träffats. Ett förslag på ny lagstiftning väntas till våren 2020.

**Island**

Det finns inga uppgifter om åtgärder för att introducera biobränsle för flyg på Island, trots att flyg är en viktig del av Islands kommunikationssystem, både inhemska och utrikes. I den isländska klimatplanen ”*Iceland’s Climate Action Plans for 2018 – 2030*” nämns bara el för stationära flygplan, det vill säga obligatorisk ”land-el” för flygplan.

**Sammanfattning av efterfrågan**

Om Sverige beslutar i enlighet med Maria Wetterstrands utredning kommer det att finnas en garanterad efterfrågan på minst 5500 $m^3$ biojetbränsle 2020 (Norge) och minst 11 500 $m^3$ 2021 (Norge och Sverige), men sannolikt mer, kanske 17 000 $m^3$, om Norge dubblar kvoten mellan 2020 och 2021. Oklart när Finlands kvot introduceras, och på vilken nivå.

## 2.6 Sjöfarten och potentiell marknad

Den för Sverige rapporterade sjöledes transporterade godsvolymen, avgiftspliktigt gods, i utrikes trafik uppgick till knappt 160 miljoner ton 2018. Det inrikes transporterade godset uppgick till 10,6 miljoner ton, enligt Sjöfartsverket 2018. Globalt hanteras ungefär 11 miljarder ton varje år (2017) och 80-90 procent av alla internationella godstransporter till sjöss. Samtidigt står sjöfarten för ungefär 3 procent av de globala utsläppen av koldioxid. 2017 uppgick de globala utsläppen från sjöfarten utsläppen till 7,8 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Det är 15 procent mer än året innan och 246 procent mer jämfört med 1990. Sjöfarten är därmed en väldigt energieffektiv men historiskt kraftigt ökande transportsektor. En rapport från Europeiska Miljöbyrån EEA visar att sjöfarten kan komma att stå för så mycket som 17 procent av världens koldioxidutsläpp 2050 om inga åtgärder görs.

Varje år trafikeras Östersjön och Västerhavet av cirka 10 000 fartyg[6]. Den vanligaste fartygstypen i havsområdena runt Sverige är lastfartyg, som innefattar containerfartyg, RoRo-fartyg, torrbulkfartyg, och andra fartyg med torr eller paketerad last. Därefter följer tankfartyg (råoljetankrar och produkttankrar), fiskefartyg och passagerarfartyg, inklusive kombinerade last- och passagerarfartyg samt kryssningsfartyg. Sjötrafikens omfattning har vuxit och idag finns ständigt omkring 2 000 fartyg samtidigt på Östersjön. Samtidigt finns det minst cirka 1 000 containerfartyg som i genomsnitt förbrukar 10 000 ton marindiesel per år vilket gör att bara den marknaden uppgår till mer än 10 miljoner ton bränsle.

Den 1 januari 2016 omfattade världshandelsflottan 91 000 fartyg över 100 brutto (ett storleksmått). Det finns över 50-55 000 handelsfartyg som handlar internationellt och transporterar alla slags gods på alla stora hav. Volymerna bränsle som världsflottan förbrukar var runt 257 miljoner ton olja per år (IMO, 2014). Världsflottan är registrerad i över 150 nationer och bemannas av över en miljon sjömän. Fartygen är tekniskt sofistikerade, tillgångar med högt värde (större högteknologiska fartyg kan kosta över $200 miljoner för att bygga), och driften av handelsfartyg genererar en uppskattad årlig inkomst på över en halv biljon amerikanska dollar i fraktrater.

Sedan 10 år är Östersjön, delar av Nordsjön och Engelska kanalen ett svavelkontrollområde (SECA). Det innebär krav på lägre svavelhalter i fartygsbränsle och utsläpp än kraven som gäller utanför SECA. Enligt försäljningsuppgifter för 2015/2016 från de stora bränsleleverantörerna i Sverige levererades omkring 1,5 miljoner kubikmeter bränsle till sjöfart i svenska hamnar och på svenskt vatten. Den svenska marknaden består av ett fåtal större aktörer som tillsammans levererar majoriteten av dessa volymer. Enligt SCB var volymerna högre, över 2 miljoner kubikmeter bränsle.

Den officiella statistiken på området är dock förenad med standardiserings- och kvalitetsproblem. I Energimyndighetens statistik om fartygsbränsle används klassificeringen för eldningsoljor (EO1-6) som utgår främst utifrån svavelhalt. I sjöfarten används andra begrepp och termer för att beskriva och klassificera fartygsbränsle, tjockolja (Heavy Fuel Oil, HFO), samt renare destillat, gasolja (Marine Gas Oil, MGO), dieselolja (Marine Diesel Oil), samt lågsvavliga bränsleoljor (Ultra Low Sulphur Fuel Oil, ULFSO).

[6] Från 1 februari 2018 är skepp ett fartyg som är längre än 24 meter. Om fartyget är max 24 meter långt är det en båt.

# 3 Risker och riskhantering

## 3.1 Informationsinsamling och hypotes: centrala faktorer

Kunskapsläget kring investeringar i bioraffinaderier är i huvudsak fokuserad på vilka råvaror som är lämpliga att använda, och tillverkning som uppfyller Sveriges och andra länders högt ställda krav på hållbarhet. Mycket kunskap finns att hämta kring tekniska lösningar samt forskning och utveckling. Få utredningar har hittills ägnats åt vilka faktorer och risker som spelar en central roll i beslutsprocessen vid investeringen och den operativa driften samt hur hinder för dessa faktorer och risker kan hanteras. Under beslutsprocessen vid investeringar i bioraffinaderier genomförs ett antal ställningstaganden och beslut om vägval. Valen är avgörande för hur väl projektet kommer att utvecklas och uppnå uppsatta mål, inte minst vad gäller projektets möjlighet till finansiering och lönsamhet samt expansion.

Beslutsfaktorer med finansiell påverkan är väsentliga för besluten av teknikval och marknad men även valet av råvara. För bioenergianläggningar har politiska faktorer en stor betydelse för det finansiella utfallet. För att ge förslag till hur det går att underlätta investeringar i bioraffinaderier är det väsentligt att klarlägga vilka faktorer som ligger till grund för besluten om vägvalen i svenska anläggningar för bioraffinaderier och sedan analysera dem vidare och identifiera vilka risker de har och hur dessa risker kan hanteras. Ett första steg är att inhämta information om vilka faktorer som befunnits vara centrala i beslutsprocessen för Bioraffinaderier och investeringar i miljöteknik i allmänhet. Information har hämtats både från svenska och internationella källor. Med centrala faktorer menas att de påverkar eller påverkas av flera andra faktorer.

**Hypotes: centrala faktorer**

De källor som projektet främst har använt för att identifiera en hypotes om centrala faktorer återfinns i projektets referensförteckning. Genom att studera och analysera informationen i källorna har ett antal faktorer identifierats och bedömts vara mera väsentliga i beslutsprocessen vid investeringar i bioraffinaderier. De faktorer som identifierats i källorna är följande utan rangordning nedan. Identifierade beslutsfaktorer i källmaterial – första hypotesens faktorer:

- Nationell/internationell energipolicys styrka och trovärdighet
- Förekomst av krav på reduktionsplikt
- Övriga nationell/internationell policys inverkan – korrelation (vilka)
- Avancerade biobränslen (från ”*non-food-feedstock*”)
- Exportmöjligheter
- Världsmarknadspris på råolja
- Avsaknad av infrastruktur (bensinstationspumpar, tankanläggningar m.m.)
- Produktens GHG-utsläpp/volym och energiinnehåll
- Raffinaderiteknik: utbyte
- Raffinaderiteknik: pilot till kommersialisering
- Råvarubrist/Råvarukostnad (alternativ användning av råvara)
- Marknadspris på biodrivmedel
- Val av finansiering (projektfinansiering vs stark balansräkning)
- Finansieringstidpunkt
- Investeringens storlek: (intermediärprodukt – slutprodukt)
- Energiskatt och inte volymskatt.

Framgångsfaktorerna för de allra flesta länderna som kommit en bit på vägen med biodrivmedel för vägtrafik har varit att stimulera efterfrågan med olika former av inblandningsplikt eller i vissa fall reduktionsplikt för fossil GHG som i Tyskland och Sverige. Skattelättnader för biodrivmedelsandelen har varit flitigt använd för att kompensera för de högre produktionskostnaderna för biodrivmedel som i Österrike, Japan, Brasilien, Sydafrika och Indien. För avancerade biodrivmedel står flera länder i begrepp att införa tvingande delkvoter som exempelvis i Danmark, Nederländerna och Österrike.

En viktig målsättning i projektet är att erfarenhetsmässigt och praktiskt utröna vilka faktorer som spelat en väsentlig och central roll i beslutsprocesserna för svensk hållbar produktion i industriell skala med en långsiktig avkastning i paritet med investeringar med motsvarande risk på kapitalmarknaden. De centrala faktorerna har karaktären att de påverkar eller påverkas av andra faktorer i stor omfattning. Med faktorerna från källorna som utgångspunkt har projektdeltagarna fått ange vilka faktorer de uppfattat som centrala baserat på deras erfarenhet från projektförslag och projekt. Projektdeltagarna fick beskriva hur beslutsfaktorn uppkom och bryta ned dem till delfaktorer samt ange om dessa kan innefattas i den första hypotesens faktorer.

Baserat på projektdeltagarnas samlade erfarenhet och reflexion sammanställdes en ny hypotes, se nedan. Antalet centrala faktorer har också begränsats till de som bedömts som de mest centrala. Det visar sig att flera projektdeltagare känner av betydligt fler väsentliga faktorer i sina beslutsprocesser. För att inte släppa faktorer har de faktorerna sammanställts under benämningen ”övriga faktorer”. Under analysen har faktorer lagts samman och en del faktorer som uppfattas som liknande har tagits bort. En hypotes om vilka faktorer som är centrala för investering i svenska bioraffinaderier kan grupperas och beskrivas enligt följande.

- Finansfaktorer:
  - Ledningens erfarenhet
  - Projektets kalkylerade lönsamhet
  - Finansiering: *First-of-its-kind*
  - Form av finansiering – projektfinansiering, finansiering mot balansräkning

- Politisk inriktning och regelverk-faktorer:
  - Energilagstiftningen långsiktighet, styrka och trovärdighet – reduktionspliktkurvorna bestämda
  - Andel av reduktionsplikten från icke matråvara – skogsråvaror
  - Energi- och koldioxidskatt
  - Övriga styrmedel – *feed-in* tariff, bonus/malus, garanterad minsta prisnivå
  - Statsstödsregler

- Marknadsfaktorer:
  - Offtake-avtal, GHG-kvalitet, pris och volym
  - Tillgång till råvara – energiläget/kvalitet, pris och volym

- Teknikfaktorer:
  - Teknikmognad, Raffinaderiteknik TRL-skalan (hur tekniskt mogen teknologin är)
  - Potential hos produkten för ökat förädlingsvärde.

De faktorer som bedömts som mindre centrala har benämnts ”övriga faktorer” och har grupperats på samma sätt som de centrala faktorerna se nedan. Vissa faktorer kan anses ingå i de sammanslagna faktorerna men för helhetens skull har dessa tagits med för att visa deras väsentlighet och ägande.

- Finansfaktorer:
  - Avkastning på eget kapital
  - Lånekostnad och återbetalningstid
  - Förhållande: eget kapital till skuld (*Equity/Debt*)
  - Finansieringstidpunkt
  - Investeringens storlek
  - Investerare/delägarskap, *Private Equity – Venture Capital*
  - Avskrivning/nedskrivningsregler (*Impairment tests*)
  - Statliga lånegarantier eller investeringsbidrag
  - Valutakurser

- Politisk inriktning och regelverk-faktorer:
  - Klimatlag, klimatmål och kontrollstationer
  - Miljökonsekvensbeskrivning (MKB) – tillstånd
  - Annan lagstiftnings inverkan – korrelation
  - Klimatmål – Parisavtalet
  - Hållbarhetskriterier RED II Annex IX
  - Konkurrenslagstiftning

- Marknadsfaktorer:
  - Samarbeten i värdekedjan
  - Exportmöjligheter – Hållbarhetsfaktorer
  - GHG-innehåll (KPI)/Energiinnehåll – Standarder
  - Världsmarknadspris råolja

- Teknikfaktorer:
  - Patent och kunnande (know-how)
  - Avsaknad av infrastruktur (transporter, tankanläggningar med mera)
  - Drift- och underhållsorganisation – kunnig operatörspersonal
  - Miljöpåverkan och hantering
  - Genusfrågor (jämställdhet, rekryteringsbas med mera).

## 3.2 Teknikvägar och analys av faktorer

För att undersöka styrmedel som har en inriktning att styra mot ny, svensk produktion från inhemsk råvara har ambitionen varit att välja signifikanta projekt eller projektförslag på den svenska marknaden av olika karaktär med möjlighet till storskalig produktion och analysera dem djupare. Projekten som väljs ska innehåll väsentliga faktorer från ansatt hypotes i sin beslutsprocess. Val av projekten gjordes utifrån marknadsanalysen och blev fem till antalet. Följande fem projekt och projektförslag har analyserats:

1. Chemrec utvecklade under åren 2009-2012 ett projekt tillsammans med Domsjö Fabriker i Örnsköldsvik för att kunna bygga en helt ny energi- och kemikalieanläggning på fabriksområdet. Produktionen skulle bestå av DME och biometanol genom förgasning från svartlut. Årsproduktionen beräknades till cirka 415 000 ton biometanol eller 110 000 ton bio-DME. Investeringen beräknades till 3,1-3,4 miljarder kronor beroende på produktval. Projektet beviljades investeringsstöd, godkänt av EU, från Energimyndigheten om 500 miljoner kronor. Flera ledande industriföretag och riskkapitalbolag, som Linde Engineering och Total var beredda att tillföra eget kapital, men projektet lades på is 2012 då det inte gick att delvis lånefinansiera. Bankernas ovilja berodde på den politiska risk som bestod i osäkerhet om vilken skattepolitik och vilka statliga styrmedel som skulle gälla.

   Projektet var därefter vilande men återaktiverades genom att Porcupine tillsammans med Pöyry 2016-2017 fick uppdrag att genomföra en konceptstudie för det nära fyra gånger större projektet *Flagship Biorefinery* vid Domsjö Fabriker. I denna studie planerades för att genom investering i förgasning av brukets sulfitlut kunna öka textilfiberproduktionen till 1 000 000 ton per år, samt produktion av biometanol eller syntetisk bensin eller både och. Karaktär: Svartlutsförgasning till syntetiska biodrivmedel. Kommersiell demonstration, uppskalning från tidigare utvecklingsanläggning, projektfinansiering.

2. Gobigas 2-projektet från Göteborg Energi med förgasning av skogsprodukter till 80 MW biometan (biogas), vilket skiljer sig från konventionell biogastillverkning med anaerobisk rötning. Tekniken utvecklades i tätt samarbete med Chalmers och projektets leverantörer där tillverkningen av biogas sker i två steg – en förgasningsdel där råvaran förgasas och en metaniseringsdel där rågasen omvandlas till biogas. Projektet skulle vara steg två från en stor pilotanläggning på 20 MW, där teknologin skulle kommersialiseras. Investeringsbeslut om Gobigas 1 fattades av Göteborg Energis ledning/styrelse och kommunfullmäktige 2010. Projektet fick också delfinansiering från Energimyndigheten med 222 miljoner kronor.

   Planerna på Gobigas 2 skrinlades dock 2015 då utvecklingen på biogasmarknaden inte följt den utveckling som var prognostiserad för att uppnå lönsamhet i projektet och kostnaderna bedömdes för stora samt att förhoppningarna bland den politiskt styrda ägaren om lönsamhet inte infriades. Karaktär: förgasning av trädråvara till syntetiska biodrivmedel. Pilot- och demonstrationsanläggning, låg lönsamhet, finansiärer uteblivit.

3. PyroCell är ett joint-venture mellan Setra Group AB och Preem AB. Bolaget bildades 2018 med syfte att utreda förutsättningarna för en investering i en pyrolysoljeanläggning på Setra Kastets sågverk, Gävle. Bolaget har erhållit klimatinvesteringsstöd från Klimatklivet på 117 miljoner kronor. Inriktningen för den tänkta anläggningen är att med så kallad snabb pyrolysteknologi omvandla biomassa, främst sågspån, till pyrolysvätska. PyroCell utreder möjligheten att på Preems raffinaderi i Lysekil framställa biodrivmedel såsom biobensin och biodiesel ur pyrolysvätskan. Ett investeringsbeslut är taget och byggnation av fabriken är påbörjad. Karaktär: termokemisk pyrolys av råvara baserat på lignocellulosa till pyrolysvätska för vidare raffinering och uppgradering till biodrivmedel i ett oljeraffinaderi. Ny teknik, första pilot i Sverige, joint-venture, finansiering från Energimyndigheten, samverkan inom värdekedjan.

4. RenFuel är ett innovativt svenskt biodrivmedelsföretag från en forskningsgrupp vid Uppsala Universitet (2012) som med kunskap om grön kemi och biomassa från skogsbruk utvecklat en förnybar, ligninbaserad bioolja under produktnamnet Lignol som kan förädlas till drivmedel, även flygbränsle. En mindre pilotanläggning finns byggd vid Bäckhammars bruk. Under 2017/2018 år har RenFuel lyckats etablera flera strategiska samarbeten med t.ex. Preem. Detta ger RenFuel förutsättningar att ta nästa stora kliv att kunna producera Lignol för kommersiellt bruk. RenFuel kan bli en mycket viktig aktör på biodrivmedelsmarknaden med storskalig produktion.

   RenFuel avser att kommersialisera teknologin vid ett massabruk med en stor produktion. Något beslut är ej taget för tillfället. Karaktär: organisk katalys av lignin till en oljeliknande vätska för vidare raffinering och uppgradering till biodrivmedel i ett oljeraffinaderi. Forskningsprojekt i botten, offtake-avtal Preem, råvara från ett massabruk. Process- och projektutvecklingen har mottagit delfinansiering från Energimyndigheten med 86 miljoner kronor.

5. Sekab utvecklar och säljer teknologi för att omvandla lignocellulosa tll socker och ligninplattformar samt bedriver forskning med partners för att framställa kommersiella produkter baserade på socker och lignin. Sekab förädlar etanol till förnybara drivmedel som ED95 och förnybara kemikalier. Sekabs teknologiplattform CelluAPP® tillhör de fem främsta i världen och den främsta för skogsråvara och är för tillfället involverade i ett flertal pilotstudier med företag över hela världen.

   Sekab har uppdragits av att vara leverantör för en fabrik i ett projekt som heter NordFuel i Uleåborg, Finland till ett kraftvärmeverk ägt av Kanteleen Voima, vilket skulle producera 65 000 ton etanol per år. Inga beslut är fattade om eventuell investering. Karaktär: bioraffinaderi med hydrolys av cellulosa, etanol och kemikalier samt fasta bränslen och gödsel, skogsråvara och kemi.

Genom dessa val av biodrivmedelsprojekt och teknologier samt produkter ingår flera relevanta biodrivmedel och processer med industriell uppskalning som finns för Sveriges utveckling där råvaror baserat på lignocellulosa från jord- och skogsbruk ingår.

Bland de som inte är medtagna är följande. Hydrering av olika vegetabiliska och animaliska oljor och fetter, och förestring av vegetabiliska oljor till FAME, samt fermentering av spannmål då dessa teknologier är kommersialiserade och har inte samma typ av risk för *first-of-its-kind.*

Ej heller är förvätskning (se tidigare beskrivning) och konvertering av lignin i en *Fluid Catalytic Cracking* (FCC)-reaktor i ett oljeraffinaderi medtagna. De har till vissa delar inte testats i någon större skala eller beror av faktorer som gör att de inte är ännu relevanta för denna undersökning. Det ska poängteras att det har gjorts ett urval av analyserade projektval.

Följande centrala faktorer i hypotesen varieras till följd av de fem projektvalen:

- Tillgång till råvara, de varierar i de olika processerna,
- Teknikmognad enligt TRL-skalan (*Technology Readiness Level*) med olika grad av teknikmognad,
- Ledningens erfarenhet, de varierar och är sprungen ur olika discipliner,
- Finansiering för t.ex. *first-of-its-kind*, de varierar från ren projektfinansiering till delägarskap med starka balansräkningar,
- Investeringens storlek, varierar med olika tekniker och flera etapper mot slutprodukt,
- Offtake – avtal, de varierar med olika samarbetspartners,
- GHG-kvalitet, pris och volym, de varierar med olika tekniker och produkter.

## 3.3 Riskanalys och klassificering

Analysen av de väsentliga faktorerna har dels utförts på de fem typfallen med hypotesens centrala faktorer som grund. Analysen har genomförts tillsammans med personer från företag och organisationer som deltagit i beslutsprocessen i de utvalda projektförslagen eller projekten. För Gobigas har istället analysen baserats på en rapport från en fristående genomlysning av projektet från Preera, 2012. Parallellt med den specifika analysen genomfördes även inledningsvis en workshop med en bredd av erfarenheter ifrån alla discipliner i branschen.

Deltagarna i workshopen delades in i sex grupper. Grupperna skapades för att få bra arbetsgrupper med olika bakgrund och erfarenheter. Samtliga gruppmedlemmarna fick välja fem faktorer utifrån projektgruppens hypotes: vilka är de faktorerna man anser spela en viktig roll i investeringsprocessen för bioraffinaderier? De faktorer som identifierades som gruppens centrala faktorer blev de som fått de flesta markeringarna. På gruppnivå blev de sju mest centrala faktorerna i fallande ordning.

1. Energilagstiftningens långsiktighet – reduktionspliktskurvorna bestämda,
2. Finansiering av *first-of-its-kind*, form av finansiering – projektfinansiering kontra egen balansräkning,
3. Offtake-avtal med GHG-prestanda, pris och volym,
4. Råvarutillgång, konkurrens/råvarukvalitet, pris och volym,
5. Statsstödsreglerna,
6. Teknikmognad,
7. Övriga styrmedel.

Flera grupper ansåg att finansiering i bredare bemärkelse var en väsentlig faktor att ta ställning till. På individnivå blev de tio mest centrala faktorerna i fallande ordning.

1. Energilagstiftningens långsiktighet – reduktionspliktskurvorna bestämda,
2. Finansiering av *first-of-its-kind*, form av finansiering – projektfinansiering kontra egen balansräkning,
3. Offtake-avtal med GHG-prestanda, pris och volym,
4. Råvarutillgång, konkurrens/råvarukvalitet, pris och volym,
5. Potential för ökad förädlingsgrad,

6. Statsstödsreglerna,
7. Projektets kalkylerade lönsamhet,
8. Andel av råvaror från förnybartdirektivet II Annex IX A,
9. Teknikmognad,
10. Övriga styrmedel.

Flera grupper ansåg även här att finansiering i bredare bemärkelse var en väsentlig faktor att ta ställning till. Man ser tydligt att graden av samstämmighet på grupp och individnivå är hög vilket kan tolkas som att alla deltagare fått komma till tals. Ytterligare en aspekt kan vara att det råder en samstämmighet om vilka de centrala faktorerna är i beslutsprocessen för bioraffinaderier. Intressant att notera är att projektets lönsamhet samt potential för ökat förädlingsvärde rangordnas något högre på individnivå medan teknikmognaden rangordnas något lägre.

Det finns en skillnad i resultat beroende på gruppernas sammansättning. Om man analyserar resultatet baserat på gruppernas sammansättning finns en tendens att en grupp som domineras av:

- forskare och teknikutvecklare anser att *Potentialen för ökad förädlingsgrad* samt *Statsstödsreglerna* vara mera centrala faktorer.
- personer med verksamhet inom skog och råvaror anser råvarutillgången mera central,
- projekt- och teknikutvecklare anser att *Finansieringsfrågor* var väsentligast.

Detta indikerar att centrala faktorer och risker från hela utvecklings- och värdekedjan har beaktats.

Sedan analyserades gruppernas identifierade risker med de centrala faktorerna. När de centrala faktorerna valts fick grupperna diskutera vilka kritiska risker dessa faktorer hade, det vill säga de fick lista risker med hög sannolikhet och påverkan. Nedan följer en sammanställning av gruppernas risker på respektive central faktor. Dubbletter och snarlika risker har tagits bort.

**Tabell 3. Workshop-gruppernas identifierade *Centrala faktorer och risker*.**

| Central faktor | Risker |
|---|---|
| Energilagstiftningens långsiktighet – reduktionspliktskurvorna bestämda | • Saknas långsiktighet skapas osäkerheter vilket gör att det inte går att finansiera anläggningar med 15 års återbetalning.<br>• Riksdag och myndigheter ändrar de regelverk som gällde när besluten att investera togs och därmed påverkar projektets lönsamhet och betalningsförmåga.<br>• Långa avskrivningstider kortsiktiga politiska beslut. |
| Finansiering av *First-of-its-kind*/ Form av finansiering – projektfinansiering/egen balansräkning | • *First-of- its kind*-projekt kommer att vara svåra att förverkliga. Ingen kan vara först med nuvarande regelverk. Få vågar ta ny teknik till marknaden.<br>• Inga svenska produktionsanläggningar inledningsvis.<br>• Olika regler i Sverige och inom EU.<br>• Höga kostnader för första anläggningen utifrån flera aspekter dels uppskalningen (pilot-demo-kommersiell), dels ny teknik eller andra aspekter.<br>• Kapitalkostnaden har stor andel vid produktionskostnaden. Vid låga priser på grödor/frityroljor kommer det vara omöjligt att konkurrera.<br>• Även om teknikmognaden är hög då teknikutvecklingen genomförs via en stegvis uppskalning från Lab-, via Pilot- till Demonstrationsanläggning är investeringens storlek en av svårigheterna för finansieringen. |
| Offtake-avtal GHG-prestanda, pris och volym | • Köparna kommer att vilja teckna korta avtal.<br>• Avsaknad av tull mot billiga komponenter utanför EU.<br>• Export kommer att ske till länder där villkoren är bäst.<br>• Lobby för förbud av förbränningsmotorer.<br>• Den planerade ökningen av reduktionsplikten till 2030 kan, om alla produkter föreslås ingå i samma kvot, komma att premiera blandade och till stor del importerade förnybara drivmedel. |
| Råvarutillgång, konkurrens/råvarukvalitet, pris och volym | • Begränsningar i råvaror och vilka typer vi har tillgång till.<br>• EU:s syn på råvaror från den svenska skogen och grödor.<br>• Upplevd brist på skogsråvara, flera branscher vill använda samma råvara.<br>• Råvaran blir för dyr. |
| Statsstödsreglerna | Vissa stora projekt blir inte av, inte ens inom EU på grund av geografisk BAT (*Best Available Technology*) och gränsen för kommersiell teknik vid sammansättning av komponenter. |
| Projektets kalkylerade lönsamhet | Osäkerhet i bedömning på grund av marknadens kortsiktighet och brist på säkrat kassaflöde, försvårar riskhantering. |
| Teknikmognad | Att tekniken inte fungerar som planerat (jmf statsstödsreglerna). |
| Övriga styrmedel | Vissa styrmedel vilka ska stimulera konsumtion eller investeringar här och nu riskerar att styra mot mogna tekniker. |
| Energi- och koldioxidskatter | Statsstödsregler avseende skattebefrielse för höginblandning ändras 2020/2022 och inga beslut om förlängning är tagna. |

På samma sätt som i grupparbetena undersöktes hypotesens faktorer enskilt med representanter från de fem bolagen. För Gobigas har den genomlysning av projektet som Preera genomförde 2012 använts som underlag. Rangordningen av de mest centrala faktorerna är som följer.

**Tabell 4. De fem bolagens Centrala faktorer.**

| Antal bolag | Centrala faktorer |
|---|---|
| Samtliga fem bolag | • Projektets kalkylerade lönsamhet.<br>• Finansiering av *First-of-its-kind*/ Form av finansiering.<br>• Offtake-avtal GHG-prestanda, pris och volym.<br>• Råvarutillgång, konkurrens/råvarukvalitet, pris och volym.<br>• Teknikmognad,TRL-skalan (*Technology Readiness Level*). |
| Fyra av fem bolag | • Energilagstiftningens långsiktighet – reduktionspliktskurvorna.<br>• Miljökonsekvensbeskrivning – tillstånd.<br>• Patent och kunnande (*know-how*). |
| Tre av fem bolag | • Ledningens erfarenhet.<br>• Investeringens storlek.<br>• Hållbarhetskriterier, förnybartdirektivet II, Annex IX Del A.<br>• Samarbeten i värdekedjan.<br>• Statsstödsreglerna. |

En fråga att undersöka sedan var hur skiljer sig de fem bolagens resultat mot grupparbetet i workshopen? Samstämmigheten av resultatet från analysen av de fem bolagen mot grupparbetena i workshopen är hög.

Faktorer som *Miljökonsekvensbeskrivning – tillstånd*, *Samarbeten i värdekedjan*, *Patent och kunnande* upplevs som mer centrala av de fem bolagen än de som grupperna i workshoppen gemensamt kom fram till. En Central faktor finns heller inte med i något av de fem bolagen: *Potentialen för ökat förädlingsvärde*. Att faktorn *Miljökonsekvensbeskrivning – tillstånd* har en högre väsentlighet hos bolagen faller sig naturligt, eftersom de utvalda bolagen nyligen genomlöpt denna process till skillnad från representanterna i workshopen som hade en bredd av erfarenheter och som inte nödvändigtvis deltagit i tillståndsprocesser.

Att förfoga över eller vara licenstagare av *Patent och kunnande* anses vara en viktig faktor i bolagen, i en del fall helt avgörande för att locka utomstående finansiärer. Att *Potentialen för ökat förädlingsvärde* inte återfinns bland de valda faktorerna kan tyda på att bolagen fokuserar på produkten här och nu med tanke på de olika osäkra omvärldsfaktorerna som politiska beslut och lagstiftning samt i vilken riktning marknaden går i framtiden. Besluten tenderar till att fokusera på uppstart och få verksamheten att fungera.

Finns det några skillnader på grund av projektens karaktär? Det befanns vara en hög samstämmighet mellan de olika bolagen om vilka faktorer som är de mest väsentliga. I kapitel 3.2 redogörs för vilka faktorer som varieras i valet av bolagen. *Ledningens erfarenhet* och *Investeringens storlek* är de två faktorer där det finns en skillnad i svaren beroende på bolagens karaktär. I de bolag där ledningarna har relativt lång erfarenhet av processindustri är faktorn om *Ledningens erfarenhet* inte listad som en central faktor medan unga bolag med nya produkter listar faktorn som väsentlig.

I tydligt privata och drivmedelsproducerande bolag är *Investeringens storlek* en väsentlig faktor. Bolag i fasen pilot-demonstration anser att *Erfarenhetsutbyte* och *Samarbete i värdekedjan* är centrala faktorer. Det tekniklevererande bolaget i vår studie anser att hur väl den tänkta råvaran till produktionen är anpassad till godkända biodrivmedel enligt förnybartdirektivet II, är en väsentligare central faktor än att reduktionsplikten är långsiktigt bestämd.

Vilka är de identifierade kritiska riskerna med faktorerna? När de centrala faktorerna valts intervjuades representanterna från de fem bolagen enskilt om vilka kritiska risker man ansåg att dessa faktorer hade, det vill säga risker med hög sannolikhet och påverkan. För Gobigas har den genomlysning av projektet som Preera genomförde 2012 använts som underlag. I tabell nedan följer en sammanställning av bolagens risker på respektive central faktor. Dubbletter och snarlika risker har tagits bort.

**Tabell 5. De fem bolagens identifierade Centrala beslutsfaktorer och risker.**

| Centrala beslutsfaktorer | Risker |
|---|---|
| Projektets kalkylerade lönsamhet | Kassaflödesrisker. |
| Finansiering av *First-of-its-kind*/ Form av finansiering – projektfinansiering/egen balansräkning | • Överskatta intäkter och underskatta kostnader.<br>• Omfattning på miljötillståndens villkor.<br>• Amplituden på kassaflödesrisken.<br>• Refinansiering.<br>• Expansion.<br>• Första anläggningen blir en ”baby” utan fortsatt utveckling.<br>• Tillgänglighet.<br>• Processutbyte.<br>• Förväntad kvalitet.<br>• Finansiell stabilitet.<br>• Teknikmognaden. |
| Offtake-avtal GHG-prestanda, pris och volym | • Pris och avsättning för produkten.<br>• GHG-värde och effektivitet.<br>• Produktens egentliga värde.<br>• Produktens specifikation. |
| Råvarutillgång, konkurrens/råvarukvalitet, pris och volym | • Tillgänglig på råvara med rätt volym och kvalitet.<br>• Pris och volym.<br>• Råvarans kvalitet. |
| Teknikmognad | • Hur beprövad är tekniken?<br>• Tekniken uppfyller ej svensk standard.<br>• Fungerar tekniken? |
| Energilagstiftningens långsiktighet – reduktionspliktskurvorna bestämda | • Efterfrågerisk.<br>• Reduktionspliktskurvan långsiktigt bestämd.<br>• Ändrade regelverk och lagstiftning.<br>• Reduktionsplikten premierar låginblandade och ej högkoncentrerade och rena biodrivmedel. |
| Miljökonsekvensbeskrivning – tillstånd | • Inget tillstånd.<br>• Fördröjt tillstånd.<br>• Komplett och ändamålsenlig, miljökonsekvensbeskrivning.<br>• Klassificering av industri jämfört med utlandet. |
| Patent och kunnande | Har tekniken potential? |
| Ledningens erfarenhet | Tillräcklig kompetens/erfarenhet. |
| Investeringens storlek | • Optimal storlek på anläggningen.<br>• Storleksrisk.<br>• Processutbyte.<br>• Generisk teknik. |
| Hållbarhetskriterier | Ändrade kriterier RED II Annex IX Del A |
| Samarbeten i värdekedjan | • Överlappande värdekedjor.<br>• Kvalitet hos slutprodukten.<br>• Snäv värdekedja.<br>• Var uppstår marginalen i värdekedjan? |
| Statsstödsreglerna | För snävt hållna regler vad som anses ge stöd. |

## 3.4 Riskhantering

Baserat på de arbeten som grupperna utförde och intervjuer med de fem bolagen har de olika centrala faktorerna klassificerats efter hur faktorernas kritiska risker kan reduceras, transfereras eller elimineras. Arbetsgruppen har utgått från de fem bolagens identifierade risker på respektive central faktor.

1. Nya kompletterande styrmedel till nuvarande reduktionsplikt.
2. Verka för att justera befintlig lagstiftning inom Sverige och EU.
3. Kloka överväganden vid investeringar i bioraffinaderier.

Tabellen nedan utvisar de centrala faktorerna som grupparbetena identifierat. Därefter har ytterligare faktorer som identifierats som centrala på individnivå i grupparbetena och i de fem bolagen lags till.

**Tabell 6: Hur kan de centrala faktorerna hanteras**

| | **Centrala faktorer** | **Sekab** | **RenFuel** | **Gobigas** | **Pyrocell** | **Chemrec** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Grupp** | | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** |
| **I** | Energilagstiftningens långsiktighet – red.pliktskurvorna | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **II** | Finansiering av *First-of-its-kind*/ Form av finansiering | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| **III** | Offtake-avtal GHG-prestanda, pris och volym | 3 | 3 | 3 | 3 | 1,3 |
| **IV** | Råvarutillgång, konkurrens/råvarukvalitet, pris och volym | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| **V** | Statsstödsreglerna | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| **VI** | Teknikmognad | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| **VII** | Övriga styrmedel | 2,1 | 2 | 2 | 2 | 2,1 |
| | | | | | | |
| **Individ** | Potential för ökad förädlingsgrad | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | Projektets lönsmahet | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | Andel av råvaror från förnybartdirektivet Annex IX A | 2,1 | 2 | 3 | 3 | 1 |
| | | | | | | |
| **Bolag** | Miljökonsekvensbeskrivning – tillstånd | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Patent och kunnande | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | Ledningens erfarenhet | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | Investeringens storlek | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | Samarbete i värdekedjan | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

Arbetet syftar till att utveckla underlag för nya styrmedel som kompletterar nuvarande reduktionsplikt, inte konkurrerar eller motverkar den eller varandra. Delar av följande centrala faktorers risker är lämpliga att hantera med förslag till nya kompletterande styrmedel:

- Andel råvaror från förnybartdirektivet, Annex IX Del A,
- Finansiering *First-of-its-kind* med form av finansiering,
- Energilagstiftningens långsiktighet – reduktionspliktskurvorna bestämda.

En viktig slutsats är att verka för att justera befintlig lagstiftning inom Sverige och EU, exempelvis vad avser faktorn *Energibeskattningens långsiktighet*. Det finns risker med två centrala faktorer, vilka kan hanteras med justerad lagstiftning. Dessa faktorer är *Miljökonsekvensbeskrivning -tillstånd* och *Statsstödsreglerna*.

**Miljökonsekvensbeskrivning – tillstånd**

Samtliga biodrivmedelsproducenter anser att frågan om tillståndsprocessen är av högsta betydelse. Omfattningen av miljökonsekvensbeskrivningen (MKB) och möjligheten för olika intressenter att överklaga tillståndsbesluten väcker kostnadsfunderingar och som följd uppskjutna beslut. Ett miljötillstånd utgör en viktig och integrerad del i varje företags affärsplanering.

Risken är att trots att ambitionen inom EU och i Sverige är att skapa enklare, effektivare och mer förutsägbara tillståndsprocesser får en verksamhetsutövare idag räkna med att det från planeringsstadiet tar cirka fyra år innan en tillståndsansökan har prövats och vunnit laga kraft. Givetvis finns projekt som tagit betydligt kortare tid, exempelvis när en anläggning byggs inom ett befintligt industriområde med få beröringspunkter till det allmänna. Men det finns även exempel på tillståndsprocesser inom branschen som tagit upp till sju år.

Svårighet att hålla en MKB och en ansökan tillräckligt öppen när ny teknik ska prövas är något som bolagen anför. Framförallt gäller detta i de tidigare mognadsstegen, vilket riskerar att ge oanade fördyringar. Hur argumenterar man i tillståndsansökan när inte emissionsfaktorerna är fullt kända? Vad blir den verkliga och slutliga utsläppsbilden? Dessa exempel på frågor är något som tillståndsmyndigheterna behöver se över för att underlätta för bioraffinaderier.

Många gånger är det olika handläggare på statliga myndigheter och tillsynsmyndigheter som deltar i tillståndsprocessen över tiden. Ett förslag för att hantera och minimera denna risk är att ha en tilldelad kontaktperson hos respektive statlig myndighet och tillsynsmyndighet. Dessa ska vara synliga och tillgängliga och som följer tillståndsärendet över hela beredningen fram till beslut. Tiden för att erhålla ett tillstånd minskas på detta sätt och risken för missförstånd minimeras. Minimalt antal personer under ärendets gång och samma kontaktperson under hela tillståndsprocessen bör eftersträvas.

För att justera olika hinder i lagstiftningen och öka engagemanget hos berörda myndigheter för att underlätta investeringar prövas nu ett initiativ i Nederländerna. Bolag som står i begrepp att göra investeringar i cirkulär ekonomi kan få bindande löften om förordningsändringar av myndigheter för att spara tid och öka tempot i omställningen, så kallad *Green Deal*.

Den nederländska staten har underlättat för ökat engagemang hos viktiga intressenter i besluts- och tillståndsprocessen. Dessutom har de gett råd om tolkning av regleringar, ändrat administration och i vissa fall gett bindande löften om ändrade förordningar. Med detta tillvägagångssätt har staten lyckats stimulera ekonomisk verksamhet till förändring utan att ge ytterligare ekonomiska incitament. Detta är ett intressant arbetssätt att ta vidare även till Sverige.

En annan fråga som bolagen upplevt är vad som i ansökan ska anses och definieras som bästa tillgängliga teknologi, även kallad BAT (*Best Available Technology)*, när ny teknologi ska prövas. Bolagen upplever att det är ett hinder att man kan tvingas till att använda enklare och mer beprövad teknik istället för den nya utvecklade som har potential att vara mer effektiv utifrån energi och koldioxidutsläpp. Ett skäl har varit att det krävs stor tidsåtgång för att bevisa att den nya tekniken är BAT, med kraftiga fördyrningar och förseningar som följd. Hur svenska myndigheter hanterar BAT bör ses över.

Sekretess kan vara avgörande för att framgångsrikt kunna kommersialisera en ny process. Unik och nödvändig kunskap för att genomföra ett projekt kan läcka till en konkurrent. Utifall det händer är risken då att denne hinner före till marknaden. Det finns därmed en oro, som behöver hanteras av myndigheterna i tillståndsprocessen. En annan aspekt är klassificeringen av industrin jämfört med motsvarande anläggningar i Europa. Hur ska anläggningen klassas enligt svenska regler kontra regler inom EU? Vad är det för typ av anläggning? Vad blir det för konsekvens av vilka regelverk som ska tillämpas? De hinder, som är relaterade till tillämpningen av klassificeringen, bör Sverige skyndsamt se över och harmonisera inom EU så att inte det påverkar konkurrensen och val av land där man bygger anläggningen.

**Statsstödsreglerna**

*Statsstödsreglerna* uppfattas som ett hinder för Sverige att gå före övriga EU och genomföra stimulanser ör att uppnå klimatlagens mål då konkurrenslagstiftningen idag upplevs som överordnad och samtliga bolag är angelägna att svenska staten driver frågan mot EU.

Dessutom anser man att den geografiska aspekten borde läggas till vid bedömningen av vad som anses vara kommersiell teknik. Ett problem som kan uppstå när en anläggning ska skalas upp till kommersiell storlek är att kunskapen för de olika tekniskstegen i anläggningen kan finnas i flera länder och bestå av flera teknologier. Som ett exempel nämndes ett projekt med erfarenhet från fyra till fem länder med olika tekniker. Det skulle således behövas en utvidgning av *Statsstödsreglerna* för att definiera en form av geografisk lokalisering av en demonstrationsanläggning innan anläggningen definieras som kommersiell och förlorar möjligheten att ta emot offentliga medel. Det skulle underlätta kommersialiseringen.

Även regler för utsläppsbegränsningar bör ingå i bedömningen om en anläggning kan vara berättigad till ett stöd eller ej, med tanke på olika tolkningar av hållbarhetsregler och kriterier i de olika EU-länderna. En annan viktig aspekt är att en teknikleverantör borde kunna få ekonomiskt stöd från offentliga medel för att vara villiga att ingå i tester av ny teknologi i demonstrationsanläggningar. Situationen är ofta att företagen riskerar sina leveranser genom att inte få fullt betalt och oftast hoppas på att få leverera sin teknologi i nästa steg. Är sannolikheten för låg att teknikföretaget kommer med i nästa steg för att på så sätt få kostnadstäckning deltar man inte och projektet och landet går miste om utvecklingsmöjligheter. I dagsläget uppbär inte teknikleverantörerna offentliga EU-medel i samma utsträckning som hela projekt gör.

**Kloka överväganden vid investeringar i bioraffinaderier**

Övriga identifierade centrala faktorer och risker har befunnits vara av karaktären att de hanteras av bolagen själva genom att transferera, eliminera eller undvika dem. En sammanställning av erfarenheter från de fem utvalda bolagen ges nedan som rekommendationer för kommande investeringar i bioraffinaderier.

**Projektets kalkylerade lönsamhet**

Risker relaterade till kassaflödet är av avgörande betydelse. Flera bolag nämner uppskalningen och investeringens tidpunkt som närliggande centrala faktorer, vilka helt avgör hur man på ett bra sätt lyckas vårda sin investering. En nyckelfaktor är att uppskalningen av verksamheten verkställs succesivt när finansiering ordnats och att den kommer vid för projektet rätt tillfälle. Den lärda erfarenheten är att uppskalningen inte får ske för tidigt utan en sund utvärdering av alla utvecklingsstegen.

Detta måste genomlöpas för att vårda kassan och finansieras på ett adekvat sätt utifrån projektets förutsättningar och ägare. Här spelar möjligheterna till olika former av stöd en väsentlig roll för att skapa kontinuitet i kassaflödet. Att arbeta med en tydlig finansieringsplan genom alla projektets faser gör att risken hanteras och är helt avgörande för att få gehör hos finansiärer, ägare och myndigheter och för att åstadkomma en sund framdrift.

**Offtake-avtal, GHG-prestanda, pris och volym**

I alla utvecklingsstegen av bioraffinaderier är det väsentligt att arbeta för att skapa offtake-avtal innehållande GHG-prestanda, pris och volym. På så sätt transfereras en del av riskerna till kunderna. Kundkapitalet bör säkras på en viss tidshorisont som överensstämmer med den finansieringsstruktur man bestämt sig för men även så flexibelt som möjligt för att på så sätt eliminera risken och kunna hantera oförutsedda förändringar i marknaden och politiska beslut. Ett offtake-avtal anses nödvändigt för att initialt kunna finansiera anläggningen men inte nödvändigtvis över tiden. Ytterligare förädling av de kemiska komponenterna i produkten kan öka värdet ytterligare. Problemet är att initialt bestämma produktens egentliga värde som är avhängigt vad produkten kan komma att användas till. Håller produktens kemiska specifikation över tiden? Det är av största vikt att arbeta med en reservplan hur produkten ska avsättas om det visar sig att produkten inte håller den kalkylerade kvaliteten.

**Råvarutillgång, konkurrens/råvarukvalitet, pris och volym**

Ofta förs diskussionen utifrån om den råvara som projektet har tillgång till är av tillräckligt bra kvalitet för att projektets kalkylerade ”*Business Case*” ska kunna uppfyllas eller om utbytet kommer att bli lägre. Tillgången på råvara är många gånger viktigare än råvarans kvalitet för att projektet ska bli av. En konkurrens om förnybar råvara förutspås. Biomassa ska räcka utöver kraft och värme, även till drivmedel, kemikalieproduktion och konstruktionsmaterial. EU-ländernas olika syn på skogsråvara är en risk. Svenska myndigheter behöver fortsatt genomföra upplysningsdebatter i EU vad gäller den svenska skogen och grödor.

**Teknikmognad, eller raffinaderiteknik (TRL-skalan)**

Hur beprövad är tekniken som ska användas i bioraffinaderiet? Har tekniken befunnits fungera utan avbrott och hur länge och var, är viktiga frågor. Var finns referensanläggningen geografiskt? Bolag som befinner sig i de tidigare faserna pilot och demonstration anser att kritiska risker är inte tillräcklig hög produktkvalitet, lågt produktutbyte och låg tillgänglighet i produktionsprocesserna. En viktig fråga i sammanhanget i en internationaliserad verklighet är om tekniken eller leverantörerna uppfyller svensk standard och svenska verksamhetskrav. Det visar sig att man lätt underskattar behovet av leverantörens kompetens att beskriva sin teknik i bygglov med mera utifrån svenska regler. Fungerar exempelvis modulbyggda anläggningar med kraven i Sverige?

Uppskalningsfrågor och teknikfrågor vid kommersialisering är väsentliga. Slutsatsen är att möjligheten till bidragsfinansiering i uppstart – pilot och (delvis vid) demonstration är god inte minst med tanke på finansiering med hjälp av olika program som Klimatklivet av Naturvårdsverket och utlysningar inom EU. Teknikrisken med att anläggningen inte klarar av driftsnivån eller angivna högsta produktionskapacitet behöver hanteras. För anläggningar som byggs exempelvis i USA har amerikanska försäkringsbolag utvecklat olika försäkringslösningar just för att minska risken för avvikelse i produktion för industrianläggningar. Sådana försäkringslösningar kan vara lämpligt att införa i Sverige för att ge en möjlighet att minska den finansiella risken.

**Patent och kunnande**

Har tekniken potential? Flera av bolagen anför framförallt patent som en viktig aspekt och förutsättning i processen för att kunna anskaffa kapital till investeringen. Det underlättar uppenbarligen om patent eller patentlicenser finns när kommersialisering ska ske. Framförallt för finansieringen då patent eller licenser minskar risken för konkurrens under teknikens introduktionsskede.

**Ledningens erfarenhet**

Något som bör understrykas är att ledningen bör vara mångsidigt sammansatt med erfarenhet från processindustri och av idogt entreprenörskap. Det blir alltför många överraskningar att ta ställning till om inte sådan erfarenhet finns i ledningen.

**Investeringens storlek**

I det tidiga faserna finns risken med balansen att bygga en tillräckligt stor anläggning för att utvärdera resultatet av piloten kontra kostnaden för densamma. Har man byggt och testat en tillräckligt stor anläggning så att den är skalbar för kommersialisering eller behöver ytterligare undersökningar genomföras? Är tekniken som använts i en mindre anläggning generisk och skalbar till en större? Processutbytet i större anläggningar tenderar att bli annorlunda då processen och dynamiken skiljer sig. Dessutom uppkommer väggeffekter och andra skillnader för en reaktor vid en större skala. Vad är den optimala storleken på teknik och anläggning och hur ser den ut över tiden är viktiga frågor att besvara.

**Samarbeten i värdekedjan**

Flera av bolagen anser att det är väsentligt att samla expertis i hela värdekedjan för att utröna hur bästa kvalitet på produkten kan uppnås. Att beskriva hela värdekedjan öppnar även upp för vad som har betydelse för samarbetet. Inte bara de direkta kommersiella frågorna. Det är också viktigt att inte heller underskatta hur värdekedjorna ska eller kan växa ihop. Det är väsentligt att klarlägga var marginalerna uppstår i värdekedjan. Det är lätt att det blir skråtänkande i integrerad start-up. Det är svårt att läsa av helhetsbilden och den framtida inriktningen och därmed begränsa riskerna.

# 4 Förslag till nya styrmedel

## 4.1 Introduktion

Med utgångspunkt från klassificeringen av de centrala faktorerna och med dem de förbundna riskerna bedöms att följande centrala faktorers risker är lämpliga att hantera med nya kompletterande styrmedel som minskar de för investeringar i bioraffinaderier mest kritisk riskerna: Andel råvaror från förnybartdirektivet II, Annex IX Del A, Finansiering av *First-of-its kind*, eller Form av finansiering samt Energilagstiftningens långsiktighet – reduktionspliktskurvorna bestämda. Till detta läggs en ansats till kompletterande styrmedel för inrikes flyg och sjöfart.

De olika förslagen kan kombineras. Till exempel bör en särskild kvot för avancerade rena biodrivmedel dimensioneras för att minst motsvara årliga tilldelade volymer som baseras på nedan beskrivna CFD-kontrakt.

**Andel råvaror från förnybartdirektivet II, Annex IX Del A**

För att öka efterfrågan på avancerade biodrivmedel enligt förnybartdirektivet II, Annex IX Del A föreslås att Sverige inför en kvot inom den lagstadgade reduktionsplikten som ska uppnås med avancerade biodrivmedel: *Riktad reduktionsplikt, baserad på råvara*. Genom att skapa en långsiktigt tydlig efterfrågan på avancerat biodrivmedel bedöms pris- och efterfrågerisken minska betydligt, varför investeringar i svenska bioraffinaderier med råvara baserad på restprodukter från skogen och skogsindustrierna underlättas.

**Finansiering *First-of-its kind* / Form av finansiering**

Kopplingen mellan projektets lönsamhet och finansieringsform har en stor betydelse. Det är lätt att överskatta intäkter och underskatta kostnader. Majoriteten av bolagen i mognadsfaserna pilot och delar av demonstration finansierar sin utveckling med bidrag från myndigheter och olika former av offentliga medel inom EU oftast med begränsade egna tillskott. För att få tillgång till kapital i senare faser visar det sig att det har en avgörande betydelse hur ägarstrukturen ser ut. Ägarnas renommé och erfarenhet av tidigare projekt samt vilja att själva satsa i sitt bolag kommer till starkt uttryck vid bedömningen av om förhållandet mellan skulder och ägarkapital är tillräcklig vid en fortsatt finansiering.

I de bolag där ledningarna har tillgång till en stor egen balansräkning har de risker som är förknippade med svårigheten att projektfinansiera investeringar inte listats som väsentliga. I de bolag som å andra sidan endast har möjlighet att projektfinansiera är hanteringen av dessa risker helt avgörande för om investeringar kommer till stånd eller inte.

Det är kritiskt när kommersialiseringen och expansionen inleds att ramen för den framtida finansiella omfattningen på skulder och ägartillskott är i samklang med finansiärerna och ägarnas uppfattning. Risken finns annars att första anläggningen inte får någon fortsättning i bred kommersialisering, det stannar vid utvecklingsanläggning. Flera företag har lyckats demonstrera teknologin i en mindre anläggning men det har inte (ännu) följts av en kommersialisering. Exempel är Sekab i Örnsköldsvik, Chemrec i Piteå, Göteborg Energi i Gobigas, Stora Enso i Varkaus, Choren i Freiberg, Repotec i Güssing. Dessa anläggningar har tekniskt verifierats och uppskalning är möjlig med dagens tekniska kunnande och kapacitet. Det är tydligt att en kommersialisering är avhängig statliga styrmedel för finansiering av en eller flera fabriker i stor skala.

Inledningsvis är det svårt att fastställa de operativa villkor som kommer att gälla för en ny produktionsanläggning. Det gör att kostnader för övervakning och rening av emissioner och omhändertagande av avfall är svåra att beräkna och fastställa då omfattning på miljötillståndens villkor är oförutsägbara. En annan kritisk risk för bolag som nått demonstration och som överväger kommersialisering och uppskalning är amplituden på kassaflödesrisken.

Ett problem med nya anläggningar är att kunna finansiera ny teknik på marknaden: *First-of-its kind*. Även om teknikmognaden är hög då teknikutvecklingen genomförs stegvis: uppskalning från lab- via pilot- till demonstrationsanläggning är investeringens storlek en av svårigheterna för finansieringen. Stora investeringar är svårare att finansiera än mindre. Förslaget till styrmedel är att projekt, via ett auktionsförfarande, tilldelas så kallade *Contract for Difference* (CFD) som säkerställer skillnaden mellan ett osäkert, eller för lågt marknadspris och det pris som krävs för investering.

**Energilagstiftningens långsiktighet – bestämda reduktionspliktskurvor**

Nuvarande energibeskattning på volymbas utgör ett stort hinder för investeringar i produktion av förnybara drivmedel och Sverige borde kraftfullt verka för att EU snarast övergår till energibeskattning på energibasis. På motsvarande sätt borde Sverige verka inom EU för att koldioxidskatt snarast skulle införas och endast på den del som avser fossilt kol och inte på den del av koldioxidutsläpp som hänförs till förnybart kol.

Det är angeläget att reduktionsplikten är långsiktigt bestämd. En första etapp fram till 2030 är kritisk men även fram till 2045 när fossila drivmedel ska upphöra bör tydligt fastställas. En påtaglig politisk risk är att riksdag och myndigheter ändrar de regelverk som gällde när besluten att investera i respektive stort svenskt bioraffinaderi togs och därmed påverkar projektets lönsamhet och betalningsförmåga. Det hämmar besluten att gå vidare. Detta projekts förslag för att hantera denna politiska risk är att införa en så kallad ”*Grandfathering*”-klausul. Den innebär att de villkor som gäller vid tidpunkten för ett investeringsbeslut, exempelvis baserat på CFD, skall fortsätta gälla under ett CFD-kontrakts löptid, typiskt 15 år.

Risker relaterade till de politiska beslutens långsiktighet uppfattas som kritiska på grund av lång återbetalning av ett bioraffinaderi. Det nuvarande systemet för reduktionsplikt inkluderar inte rena och högkoncentrerade biodrivmedel. Högkoncentrerade och rena biodrivmedel är istället skattebefriade för att skapa den nödvändiga drivkraften för ökad produktion. Det är inte säkert att kunna erhålla lång eller ens fortsatt skattebefrielse. Skattebefrielsen måste utvärderas så att den inte bryter mot statsstödsreglerna och godkännas av EU innan den får förlängas. Osäkerheten att inte få förlängd skattebefrielse är en uppenbart kritisk risk som bolagen i denna rapport anser kan tvinga dem att avveckla nuvarande produktion och hämmar utvecklingen och investeringstakten för nya projekt.

Ett sätt att skapa mera långsiktiga spelregler är att komplettera förslaget till CFD med en tillämpning för existerande produktion av rena och högkoncentrerade biodrivmedel. Detta kan utgöra ett alternativ till fortsatt skattebefrielse för svenska fabriker som producerar dessa typer av biodrivmedel. Ett annat sätt är att låta alla biodrivmedel ingå i reduktionsplikten och skapa drivkraft genom att kraftigt öka reduktionsplikten för att sätta ett högre ekonomiskt värde på rena biodrivmedel genom: *Förhöjd reduktionsplikt*. Att inkludera dessa i det nuvarande systemet kräver dock flera överväganden och förändringar. Det är dock inte ett förslag om en skattebefrielse kvarstår eller om Sverige kan anamma samma väg som Frankrike med en egen klassning av bränslet.

## 4.2 Riktad reduktionsplikt, baserat på råvara

I det nya förnybartdirektivet (RED II) sorteras råvaror in i olika grupper, vilka beskrivs i Annex IX. Råvaror som inte ingår anses inte hållbara och därmed blir ett drivmedel från dessa råvaror inte ett förnybart drivmedel och blir klassat som fossilt. De som klassas enligt Annex IX är så kallade avancerade och kan räknas med multipelräkning för varje lands mål om hur stor andelen förnybart minst ska vara. Det leder dock till att den fysiska mängden blir mindre och ett sätt för medlemsländer att *de facto* göra mindre än vad de hade behövt.

Inte desto mindre kan en sortering på råvaror användas för att skapa marknad för en utbyggd inhemsk produktion, då detta regelverk är infört som svensk lag. Däremot har implementeringen av detta inte gjorts ännu och det finns flertal frågetecken kring det och hållbarhetskriterierna. De råvaror som föreslås ingå i detta förslag är följande från listan nedan i Annex IX, Del A: råvaror e), i), o), p) och q).

Oavsett är det projektets förslag att utöver den kvot som EU ansätter på Sverige för avancerade biodrivmedel utökar Sverige den befintliga reduktionsplikten att inkludera en riktad reduktionsplikt, baserad på råvara. Denna särskilda kvot för avancerade rena, förnybara drivmedel dimensioneras för att minst motsvara de årliga tilldelade CFD-volymerna.

De viktiga aspekterna är, förutom vilka råvaror som ska inkluderas, hur stor kvoten ska vara och hur den ska utvecklas över tid samt hur stor reduktionspliktsavgiften ska vara om distributörer inte klarar att uppfylla nivåerna och kraven i reduktionspliktslagen. Ska det vara en avgift specifik för detta krav eller samma avgift som för bränslet idag, vilka är uppdelade på bensin och diesel? Det är frågor som rekommenderas för fortsatt utredningsarbete.

Indelning av råvaror i förnybartdirektivet ges i Annex IX (eller Bilaga IX), vilken är specificerad enligt nedan utifrån Europaparlamentets och Rådets Direktiv (EU) 2018/2001 av den 11 december 2018 om *främjande av användningen av energi från förnybara energikällor (omarbetat)* i Europeiska unionens officiella tidning 21.12.2018.

*Del A. Bränsleråvaror för produktion av biogas för transport och avancerade biodrivmedel, vars bidrag till de minimiandelar som avses i artikel 25.1 första och fjärde styckena får anses vara två gånger så stort som deras energiinnehåll (även kallad ”multipel- eller dubbelräkning”):*

*a) Alger, om de odlas på land i dammar eller fotobioreaktorer.*
*b) Biomassafraktioner av blandat kommunalt avfall, men inte sådant källsorterat hushållsavfall som omfattas av återvinningsmålen enligt artikel 11.2 a i direktiv 2008/98/EG.*
*c) Biologiskt avfall såsom det definieras i artikel 3.4 i direktiv 2008/98/EG från privata hushåll som omfattas av separat insamling i enlighet med definitionen i artikel 3.11 i det direktivet.*
*d) Biomassafraktioner av industriellt avfall som inte lämpar sig för användning i livsmedels- och foderkedjan, inklusive material från detalj- och partihandeln, den jordbruksbaserade livsmedelsindustrin samt fiske- och vattenbruksnäringen och med undantag för de bränsleråvaror som förtecknas i del B.*
*e) Halm.*
*f) Stallgödsel och avloppsslam.*
*g) Avloppsslam från palmoljeframställning och tomma palmfruktsklasar.*
*h) Tallbeck.*
*i) Råglycerin.*
*j) Bagass.*

*k) Press- och jäsningsrester från vinframställning.*
*l) Nötskal.*
*m) Agnar.*
*n) Kolvar som rensats från majskornen.*
*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.*
*q) Annat material som innehåller både cellulosa och lignin, utom sågtimmer och fanerstockar.*

*Del B. Bränsleråvaror för produktion av biodrivmedel och biogas för transport, vars bidrag till den minimiandel som avses i artikel 25.1 första stycket ska begränsas och får anses vara två gånger så stort som deras energiinnehåll:*

*a) Använd matolja.*
*b) Animaliska fetter som klassificeras enligt kategorierna 1 och 2 i enlighet med förordning (EG) nr 1069/2009.*

## 4.3 Finansiering med CFD-kontrakt

Ett CFD-kontrakt (*Contract For Difference*) är vanligtvis ett civilrättsligt avtal mellan två parter enligt vilket en eller båda parter åtar sig att betala den andra parten skillnaden mellan ett fast pris (lösenpris) och ett marknadspris eller värde. CFD:er är instrument som är välkända av kapitalmarknaderna och som har varit mycket framgångsrika, till exempel för att utveckla och säkra finansiering för havs- och landbaserad vindkraft i Storbritannien och i Danmark. CFD:er undviker också de uppenbara och inneboende brister med allmänna kvot- och reduktionspliktsbaserade system som det nuvarande svenska systemet, det amerikanska RFS-systemet, EU:s avancerade förnybara bränslen eller mål för förnybara bränslen i luftfarten eller handel med gröna certifikat – allt av vilka har visat sig otillräckliga för att driva betydande investeringar i avancerade förnybara bränslen.

Förslaget är som följer. I biodrivmedelsprojekt tillsammans med beprövade styrmedel skulle följande möjliggöra investeringar i produktionskapacitet och uppfylla kriterierna. Invesdteringsprojekt för avancerade biodrivmedel antas genom budgivning och vinnare tilldelas CFD:er i så kallade omvända auktioner (vinnande anbud är det med lägst lösenpris). Dessa kontrakt är upplagda att staten betalar ut skillnaden mellan ett osäkert eller otillräckligt marknadspris och det pris som krävs för att finansiera och realisera projektet med motsvarande risk och avkastning på kapitalmarknaden (lösenpris).

Auktioner hålls återkommande enligt uppsatta kriterier för olika kategorier vardera för olika processvägar till biodrivmedel, med specifikt maximalt administrativt lösenpris och specifika villkor. Dessa parametrar kan inför varje auktion ändras i enlighet med policybehov, teknik och kostnadsminskning över tiden dör nya projekt, vilket ger staten möjlighet att lättare styra utvecklingen. Nyckelprincipen är att villkoren inte ändras för ett projekt när det har erbjudits och tilldelats CFD:er, vilket ger den nödvändiga långsiktiga stabiliteten som behövs för att finansiera nya anläggningar.

Viktiga fördelar för staten och konsumenter inkluderar:

- Fabriker kan finansieras och byggas.
- Kostnaden för stödsystemet minimeras genom omvända auktioner.
- Den maximala kostnaden som påläggs konsumenterna är känd initialt och kan kontrolleras. Varje auktion kan ges olika förutsättningar. Till exempel ett högsta pris som vanligtvis sänks över tid för att återspegla teknikförbättring och erfarenhetsvinning. (Ett exempel från havsbaserad vindkraft är att CFD-lösenpriser har drastiskt gått ner mellan olika års auktioner).

**Implementering och strukturering av ett CFD-program**

Det är sannolikt att en myndighet som Energimyndigheten kan administrera och hantera ett CFD-program. CFD-processen och programmet kan ta formen enligt nedan.

Definition av auktionskategorier och krav på förkvalificering. Kategorier kan möjliggöra olika vägar och storlekar på projekt för produktion av biodrivmedel, men alla kräver hög GHG-reduktionsprestanda och hållbarhet:

- GHG-prestanda, t.ex. minst 85 procents minskning jämfört med baslinjen för fossilt bränsle.
- Miljömässiga och sociala hållbarhetskriterier.
- Skalbarhet och indirekta effekter.
- Tekniker och kategorier (till exempel elektrobränslen, förgasning av biomassa, pyrolys).
- Definition av processvägar - från energikälla till användbart bränsle inkl. energieffektivitet.
- Auktionsprocess, tidslinjer och beslut om auktionsfrekvens.
- Energivolymer - volymerna i TWh eller MJ som ska auktioneras i varje kategori.
- Kategorierna kan ändras från år till år när teknik, kostnader eller när måluppfyllelse ändras.

Utveckling av CFD-kontraktets struktur. Detta beskrivs nedan.

Definition av förpliktigade parter. Distributörer av drivmedel som omfattas av energiskatt ska vara skyldiga att distribuera avancerade biodrivmedel för nedan givna kvoter och enligt beskrivna regler. Det bör noteras att en projektutvecklare eller annan part kan inrätta eller avtala med en tredje part för distribution eller ta fram en distributör för ett visst projekt. Denna distributör kan då bli en förpliktigad part. Ett exempel är att ta fram en distributör för ett drivmedel där nuvarande distributörer ännu inte hanterar produkten, till exempel för DME.

Fastställande av kvoter för förpliktigade parter för varje kategori med påföljder för icke-uppnåendet lika med avgiften för överträdelse (”reduktionspliktsavgift”). Detta är avsett att ge ytterligare incitament för förpliktigade parter att distribuera biodrivmedlen. Det är en rekommendation att kvotuppfyllelser kan handlas mellan förpliktigade parter. Det är noterbart att efter utredningen "Fossilfrihet på väg" inkluderade regeringen högblandade och rena biodrivmedel i kvotplikten, men detta var inte tillräckligt för att generera breda nyinvesteringar[7]. Vidare är det fastslaget i EU:s direktiv att avancerade biodrivmedel kan omfattas av både kvoter och specifikt stöd eftersom endast ett av instrumenten kan vara otillräckligt[8].

[7] SOU 2013:84 Fossilfrihet på väg 14.7 p.705 and 14.7.2 p.733-734

[8] EUROPEAN COMMISSION Guidelines on State aid for environmental protection and energy 2014-2020 (2014/C 200/01): “(114) In addition, the Commission will consider that the aid… not be found compatible with the internal market… (60), unless a Member State can demonstrate that the aid is limited to sustainable renewable fuels that are too expensive to come on the market with a supply or blending obligation only.”

Definition och implementering av ramverk för kostnadsfördelning för CFD: er till förpliktigade parter. Kostnaden för CFD:er fördelas till rättmätiga parter i förhållande till deras andel av den totala distributionen av drivmedel som omfattas av energiskatt. Detta är i linje med rekommendationerna i Fossilfrihet på väg-studien. Ett alternativ skulle vara att fördela dessa kostnader endast till poolen av fossila drivmedel, vilket skulle vara mer konsekvent enligt *Polluters Pay Principle* men som kan ha mer extrema effekter på priserna på fossila drivmedel[9].

Tilldelning kan ske antingen genom punktskatter på drivmedel vars inkomster är öronmärkta för finansiering av CFD-systemet eller genom skyldigheten att köpa certifikat till ett pris som är tillräckligt för att finansiera CFD-kostnaderna (jämför det svenska elcertifikatsystemet). Andra mekanismer, inklusive en delvis statlig subvention, kan användas för att påskynda genomförandet och minska påverkan på konsumentbränslepriserna.

Inrättande av en statlig avtalspart för CFD, administrerande myndighet och civilrättsliga kontrakt. Villkoren för CFD och energivolymerna som erbjuds i varje auktion gör den högsta kostnaden för programmet kvantifierbar.

Validering av programmet med kapitalmarknadsaktörer innan det införs. Vanligtvis har ny policy och styrmedel för biodrivmedel fastställts utan formell och strukturerad validering med neutrala kapitalmarknadspartier.

Minst en part, som Europeiska Investeringsbanken EIB, måste uppdras att bekräfta till den svenska regeringen att *"det föreslagna systemet som är avsett att ge mer säkerhet om intäkterna, volymen och prisrisken som en tillverkare av biodrivmedel står inför (oavsett vilken form det är) kommer att göra det möjligt för EIB att tillhandahålla finansiering utan annat än säkerhet till utvecklarna (t.ex. avskrivningslån)*". Detta förutsatt att alla andra projektrisker (t.ex. teknik, råvara hanteras och allokeras på ett tillfredsställande och sedvanligt sätt). "Om en sådan försäkring inte kan ges måste lagstiftaren efterfråga konkreta ändringar av systemet från i detta fall av, EIB. Detta blir ett "lackmustest" för utan sådan validering är det troligt att en ny policy blir olämplig för sitt syfte.

**Anbudsfas och CFD-kontrakt**

En mall till ett civilrättsligt CFD-kontrakt för varje kategori tillhandahålls potentiella anbudsgivare som en del av processen för inbjudan att lämna anbud. Detta bör vara identiskt med det slutliga tilldelade CFD-kontraktet. Det måste fastställa CFD-villkoren med hög precision för att finansieringsinstitut och utvecklare ska kunna integrera dem i sin finansierings- och kreditanalys. CFD-kontraktets villkor inkluderar:

- Maximal energimängd som erbjuds i kategorin och för ett projekt måste anläggningen vara av tillräcklig skala.
- Maximalt lösenpris för CFD (vilket är högsta möjliga värdet på den CFD som erbjuds, multiplicerat med mängderna i ovan punkt, vilket ger maximala kostnader).
- "Proxy" (index) för ett produktmarknadspris vid beräkning av CFD. Med tanke på att inhemska marknaderna för biodrivmedel är små, mindre transparenta, mycket varierande och utsatta för stora politiska risker föreslås att ett index (*proxy*) på marknadspriset används (per energiekvivalent). Ett sådant kan vara reduktionspliktsavgiften.

[9] SOU 2013:84 Fossilfrihet på väg p733

- Varaktighet, t.ex. maximalt tre års utveckling och konstruktion följt av 15 års drift. Efter vinnande av CFD men före byggstart är projektet säkrat för 15 år med förutsägbara intäkter. Det ger projektet en kapacitet för eget kapital och lån, som krävs för att få finansiering.
- Motpart. Det föreslås att CFD-motparten är en statlig enhet för att minimera motpartens kreditrisk. Ett förslag är emellertid att motparten finansieras genom att fördela kostnaden för CFD i enlighet med de metoder som diskuterats tidigare.

Anbudskrav. För att säkerställa att vinnare faktiskt går vidare och bygger anläggningar, måste nedanstående underlag vara uppfyllda och tillhandahållas. Det bör noteras att för ett stort projekt som använder en teknik som inte tidigare har kommersialiserats kan kostnaden för tillhandahållande av dessa underlag vara stora. Beroende på noggrannheten i uppskattningar och risker som accepteras i de underliggande kontrakten, kan de vara i storleksordningen hundratals miljoner kronor och kräva betydande tid. Detta måste beaktas i anbudsinfordran och auktionsprocessen för att tillåta nya deltagare.

- Projektpresentation och konsortieavtal vilket visar en ekonomiskt solvent och kompetent utvecklare eller konsortium
- Finansieringsperioder för eget kapital och skuld villkorade av ett tilldelat CFD-kontrakt
- Finansieringsplan
- Villkorade rättigheter till avsedd lokalisering och en analys av detaljplan som visar sannolikheten för tillstånd: bygg- och miljötillstånd
- Byggkontrakt (EPC-avtal) villkorat av CFD-vinst
- Projektplan
- Livscykelanalys, GHG-analys och Miljökonsekvensbeskrivning
- Leverans- eller distributionsavtal, villkorad av CFD-vinst
- Eventuellt en bindande anbudsgaranti, som förfaller om anbudet antas men inte fullföljs
- CFD-motparten, den juridiska person som utvecklar, finansierar, bygger och driver anläggningen.

**Auktion och tilldelning av CFD-kontrakt**

Anbud lämnas in och inkluderar: samtliga enligt anbudskraven efterfrågade dokument, lösenpris och mängdbud. Mängden eller volymen kan vara för hela eller delar av projektets produktion och vara en del i kvoten för den angivna kategorin.

Anbuden utvärderas först med avseende på att uppfylla de formella kraven. De utvärderas därefter med avseende på lägsta förväntade CFD-kostnad, antagligen viktade med GHG-besparingar. Detta kan göras med användning av viktade kostnadsprognoser (*levelized cost price projections*) över 15 år med en lämplig diskonteringsränta. Detta beaktat den exakta CFD-strukturen, proxy för marknadspriserna och produktionsprofilerna.

Ett alternativ är en jämförelse med ett referensmarknadspris per den dag då anbudsförfrågan utlyses. Vinnande CFD-kontrakt tilldelas sedan till de lägsta budgivarna för CFD-kostnaderna i respektive kategori. Vid tidpunkten för godkännandet av vinsten måste budgivaren inlämna en genomförandegaranti (*performance bond*) för att säkerställa att projektet kommer att genomföras. Skulle vinnande budgivare inte acceptera vinsten förverkas budgarantin.

## 4.4 Förhöjd reduktionsplikt

Det nuvarande systemet för reduktionsplikt inkluderar inte rena och högkoncentrerade biodrivmedel. Högkoncentrerade och rena biodrivmedel är istället skattebefriade för att skapa den nödvändiga efterfrågan för ökad produktion och investeringar i bioraffinaderier. Branschens uttryckliga önskan är en fortsatt skattebefrielse för att dessa biodrivmedel ska överleva på marknaden, och även rädda befintlig produktion och svenska fabriker. Fortsatt skattebefrielse är dock inte självklart. Skattebefrielsen måste kontrolleras så att den inte bryter mot statsstödsreglerna och godkännas av EU innan den får förlängas. Godkännandet för skattebefrielsen går ut sista december 2020 och de politiska signalerna från EU är att inget mer godkännande ges. Osäkerheten att inte få förlängd skattebefrielse är en kritisk risk som bolagen i denna studie uppfattar hämmar utvecklingen och investeringstakten.

En fortsatt skattebefrielse är viktig, närmast central, inte bara för befintliga svenska producenter utan även de aktörer som använder rena och högkoncentrerade biodrivmedel. Branschen har investerat stora kapitalbelopp i produktion, distribution, dedikerade fordon och hela system. Utan fortsatt skattebefrielse finns det i det närmaste ingen konkurrenskraft för dessa biodrivmedel och risken att de försvinner bedöms som mycket stor. Den svenska kollektivtrafiken körs till över 90 procent på rena biodrivmedel och el. De högre drivmedelspriserna skulle kosta bara kollektivtrafiken 1 miljard kronor per år. Kostnaden kan tvinga företagen att gå över till vanlig diesel med i dag endast 20 procent koldioxidreduktion. Klimatutsläppen skulle då öka med uppåt 1,5 miljoner ton koldioxid per år[10], vilket är nästan en tiondel av vägtrafikens årliga utsläpp.

Energimyndigheten har i kontrollstationen för reduktionsplikten föreslagit att rena och högkoncentrerade flytande biodrivmedel ska fortsätta att stödjas genom skattelättnader. De fann att slutsatserna från en senare utvärdering (ER 2019:21) underbygger den rekommendationen. I sinom tid kommer reduktionsplikten att driva både diesel och bensin till att övergå till en form av högkoncentrerade biodrivmedel och inte längre uppfylla dagens standarder för bensin och diesel. Frågan är när detta sker och vad som händer på marknaden? Dessa biodrivmedel med skattebefrielse kommer då att konkurrera med de drivmedel som ingår i reduktionsplikten där båda grupperna har hög klimatreduktion.

Men de konkurrerar utifrån olika styrmedel, vilket i sig skapar en ogynnsam marknadssituation. Det är därmed troligt att, utan ändring på inriktningen idag, reduktionsplikten kommer att framöver omfatta alla drivmedel. Innan detta tänkbara scenario uppstår, skulle en förhöjd reduktionsplikt initialt kunna ge dessa biodrivmedel ett extra värde för att kunna konkurrera på marknaden? Denna idé (och inget färdigt förslag) till en förhöjd reduktionsplikt har här undersökts på ett översiktligt plan.

Energimyndigheten hade inför ”Kontrollstation 2019 för reduktionsplikten” övervägt att inkludera även högkoncentrerade och rena biodrivmedel i reduktionsplikten. Som en konsekvens föreslog man att utöka möjligheten till överlåtelser av utsläppsreduktioner samt ge möjlighet till sparande. Nackdelen med att överlåta utsläppsreduktioner är att det fortsatt måste finnas en efterfrågan på fossila komponenter på marknaden. I takt med ökande reduktionspliktsnivåer kommer möjligheten att få betalt för den större utsläppsreduktionen som rena biodrivmedlen genererar att begränsas och försvinna, vilket innebär att problemet kvarstår. Om högkoncentrerade och rena biodrivmedel ska ingå i systemet för reduktionsplikt måste det nuvarande systemet förändras på annat sätt.

[10] https://www.svd.se/markera-i-bryssel-for-svenska-biodrivmedel

En förhöjd reduktionsplikt innebär att taket höjs. Reduktionspliktsavgiften måste då anpassas så att högkoncentrerade och rena förnybara drivmedel får ett pris för konsumenten som kan konkurrera med fossila drivmedel per liter diesel- eller bensinekvivalent. Skulle priset för de förnybara drivmedlen bli högre är det logiskt att fossil bensin och diesel fortsatt kommer att användas. På så sätt får staten en övre gräns för hur hög kostnaden för ett drivmedel kan bli vid pump.

Idén som projektet övervägt är att reduktionsplikten ökas till 90 procent för diesel och 85 procent för bensin. Det fastslår den ambition och nivån på reduktionsplikten som ska uppnås till 2030. Med nuvarande fossila innehåll i befintliga biodrivmedel kommer denna reduktionsplikt att innebära att endast biodrivmedel kommer att användas, förutsatt att de är tillgängliga. Plikten utökas till att gälla även de typer av högkoncentrerade och rena biodrivmedel som redan används för vägtransporter.

Alla distributörer som omfattas av plikten för drivmedel som inte uppfyller reduktionsplikt betalar en pliktavgift enligt den fossila andelen av sitt drivmedel i livscykelanalysberäkning. Skillnaden mot skattebefrielse är att biodrivmedel omfattas av pliktavgift i enlighet med det fossila innehållet i biodrivmedelskomponenterna enligt LCA. EU:s krav på minimibeskattning för *unleaded petrol* och *gasoil* uppfylls genom att det införs på samtliga drivmedel inom plikten. Energibeskattningen behöver också ändras att utgå per energienhet och inte per volym. Det är viktigt att olika drivmedel ska ha liknande villkor oavsett energiinnehåll per liter.

**Effekter av en förhöjd reduktionsplikt**

De aktörer som omfattas av reduktionspliktssystemet kommer att blanda in biodrivmedel till att pliktavgiften i kronor per liter blir lika stor som differensen på marginalkostnaderna för produktionen mellan den fossila komponenten och motsvarande kostnad för inblandningen av biodrivmedel per liter. Det innebär att reduktionspliktsavgiften måste sättas precis som nuvarande system, tillräckligt högt för att skapa viljan att blanda in mera biodrivmedel eller sälja rena produkter. Genom en stegvis höjning av reduktionspliktsavgiften skapas en nivå på den förväntade reduktionen hos distributörerna i likhet med den nuvarande reduktionspliktskurvan men inte ett tak.

Om marginalkostnaderna för produktion av biodrivmedel antas minska över tiden och klimatreduktionsgraden antas öka, skapas också ett incitament att blanda in allt större mängd biodrivmedel över tiden. Allteftersom marginalkostnaderna för produktion av biodrivmedel kan minska kan reduktionspliktsavgifterna ökas ytterligare om det är önskvärt. Samtidigt måste kravet på långsiktighet i kompensationen för att inte öka riskerna i investeringar beaktas.

En översiktlig beräkning ger att om skattenivåerna ska bibehållas över EU:s miniminivåer kommer pumppriset bli för högt för högkoncentrerade och rena biodrivmedel. Dessutom är det oklart om pliktavgiften av avdragsgill för företag, och momssatsen är troligen inte förändringsbar. Det måste därmed till genomgående förändringar för att denna idé ska kunna fungera för att dagens skattebefrielse kan ersättas. Det är dock intressant med denna idé just för att reduktionsplikten kommer att gå i denna inriktning och det är värdefullt att göra denna konsekvensanalys över ett möjligt scenario. Dessutom behöver de exakta nivåerna och avgifterna i reduktionsplikten och hur de ska justeras över tid utredas i detalj om idén ska bli ett förslag.

## 4.5 Reduktionsplikt för flygtrafiken och sjöfarten

**Flygtrafiken**

Reduktionsplikt för distributörer av flygbränsle framförallt jetbränsle är det dominerande sättet att internationellt främja en utökad andel biodrivmedel i luftfarten. USA har även infört att produktion av *Sustainable Aviation Fuel* (SAF) ger säljbara RIN-krediter liknande det svenska elcertifikatsystemet som även kan användas för att uppnå de reduktionsplikter eller kvoter de olika delstaterna fastställt. Inom EU ställer förnybartdirektivet inga krav på SAF utan det är frivilligt. Däremot kan en obligatorisk miniminivå för SAF bli aktuell inom det nya direktivet.

De nordiska länderna ligger relativt långt framme för att utöka användandet av biodrivmedel för luftfarten, som redogjorts ovan. Det är troligt att Sverige inför en reduktionsplikt från och med 2021 på 1 volymprocent som sedan ska ökas till 30 volymprocent år 2030 för alla tankningar av flygfotogen på svenska flygplatser. Ytterligare länder har föreslagit reduktionsplikter, som Spanien med två procents inblandning, Frankrike med inblandning föreslagen men ej kvantifierad och Kina som har satt en ambition på 30 procent SAF till 2030. I Kanada överväger man att SAF ska inkluderas i Kanadas övergripande reduktionssystem *Clean Fuel Standards* som har som mål att reducera Kanadas totala GHG-utsläpp med 30 procent till 2030.

Regeringens utredare presenterade i mars 2019 utredningen Biojet för flyget (SOU 2019:11). Bland de åtgärder som föreslås för att öka biodrivmedelsvolymen för flyget finns:

- En långsiktig reduktionsplikt för flygfotogen från 2021. Reduktionsnivåer bestämda till 2030.
- Möjlighet att upphandla biojetbränsle bör införas i de statliga ramavtalen.
- Försvarsmakten ges i uppdrag att upphandla biojetbränsle för den volym flygfotogen som statsflyget tankar i Sverige.
- Energimyndigheten ska analysera frågan om ett investerings- eller driftstöd för produktionsanläggningar med ny teknik som initialt är för kostsam för att kunna konkurrera i reduktionsplikten.

I rapporten gör utredaren en prognos för den biodrivmedelsvolym som kommer att åtgå för att uppfylla den föreslagna reduktionsplikten fram till 2030 med initialt 13 500 kubikmeter 2021 vilket ökar till 70 000 till respektive 424 000 kubikmeter för 2025 och till 2030. Den föreslagna volymen är relativt liten och endast 10 procent av den volym som beräknas åtgå för att uppfylla den reduktionsplikt som föreslagits gälla för vägtrafiken 2030.

Projektets uppfattning är att flygfotogen kommer på sikt dels att tillverkas genom vidareförädling av HVO-komponenter, dels genom förgasning och katalytisk syntetisering för att uppnå de högt ställda kraven på flygbränsle. Det är då sannolikt att det kommer att finnas betydande mängd av dessa på marknaden. Det bevisas av en bedömning av en utveckling inom ny produktion där det finns kapacitet att tillverka biojet. Framför allt de första åren kunde volymerna i plikten vara betydligt högre, trots beaktande av en ny marknad och att nya fabriker tar tid att skapa. Men sett till den kapacitet raffinaderierna har idag och att Neste i Finland kan producera minst 100 000 ton idag är det inget som hindrar en större ambition initialt, förutsatt att det finns, enligt regelverket bestämda, hållbara råvaror.

Inom projektet genomfördes en workshop där projektdeltagarnas åsikter om förslag till reduktionspliktsystem för flyget diskuterades. Flertal grupper anförde att den genomförda statliga utredningens resultat och förslag till reduktionsplikt var bra och borde snarast genomföras. Utredningen föreslår att reduktionspliktsavgiften sätts till sex kronor per kilogram koldioxidekvivalenter. Bland de remissvar som inkommit har flera ansett att reduktionspliktsavgiften är för låg. Den borde därför höjas, särskilt som att de initiala volymerna är mycket blygsamma.

Några grupper hade uppfattningar om den föreslagna reduktionspliktskurvan att den inte var tillräckligt ambitiös. Den var inte heller stark nog för att skapa ett tillräckligt efterfrågeincitament för investeringar i svenska anläggningar. Flera deltagare ansåg dessutom att en särskild kvot för biodrivmedel i reduktionsplikten enligt Annex IX Del A var lämplig att införa för att skapa incitament för svensk tillverkning. För att komma igång med produktion är det viktiga att det finns en förutsägbar reduktionspliktskurva som slutar i uppfyllelse av klimatmålen, men även att en signifikant marknad skapas de första åren.

Risken för så kallad *tankering* eller *roundtrip*-tankning (det vill säga att tankning sker utrikes) är ett hinder men det borde i huvudsak vara korta distanserna som är ett problem, varför rekommendationen blev att Sverige ska söka samarbeta med de övriga nordiska länderna i frågan och framförallt Danmark. Det noterades att den nuvarande tillåtna inblandningen av biodrivmedel i flygfotogen är begränsad till 50 procent enligt de regler som internationella flygorganet IATA satt upp. Det hindret måste på medellång sikt elimineras.

Representanter från finansinstitut och projektutvecklare ansåg att en stimulering av efterfrågan som en reduktionsplikt skapar, är nödvändig men för att få finansiering till svenska anläggningar är det inte tillräckligt om man inte har ägare med en stark balansräkning. Att kombinera reduktionsplikt med någon form av mekanism för prisgaranti, exempelvis CFD garanterad av staten är en lösning på vägen, även om flera andra riskfaktorer spelar in i det enskilda projektfallet. Flera deltagares uppfattning var att den nuvarande flygskatten bör tas bort när reduktionssystemet är infört. Flygskatten skapar otydlighet vad gäller ändamålet.

För att underlätta investeringar i svenska bioraffinaderier föreslås även införande av en råvarubaserad reduktionsplikt för en delkvot inom de föreslagna reduktionsplikten. Reduktionskvoten fram till 2030 för avancerade biodrivmedel föreslås vara samma som förslaget för vägtrafiken. Hur snabbt och i vilken utsträckning dessa sätts är inte utrett utan föreslås studeras i kommande utredning.

Ett till förslag är att införa *Contract For Difference* (CFD-kontrakt). Det är i enlighet med kravet från utredaren på ett investerings- och driftstöd för produktionsanläggningar med ny teknik som initialt är för kostsam för att kunna konkurrera i reduktionsplikten. På så sätt elimineras flera hinder på grund av riskerna att investera i anläggningar av ej tidigare beprövad teknik och storlek.

**Sjöfarten**

I december 2019 släppte Miljödepartementet en promemoria över den klimatpolitiska handlingsplanen. Den följer av den antagna klimatlagen att regeringen ska redogöra för utsläppsutvecklingen och redovisa utmaningar och övergripande inriktning på klimatpolitiken. Denna första handlingsplan överlämnad till riksdagen visar på beslutade och planerade åtgärder som bidrar till att nå de nationella och globala klimatmålen. Detta bygger delvis på Trafikverkets handlingsplan i maj 2019 för åtgärder för inrikes sjöfart.

Regeringen redovisar också svar på Klimatpolitiska rådets rekommendationer. Handlingsplanen behandlar förslag som lämnats av Miljömålsberedningen. Vidare ska Miljömålsberedningen få i uppdrag att bereda möjligheten för etappmål även för sjöfarten. På motsvarande sätt som det har utretts för flyget om på obligatorisk inblandning av förnybart bränsle ska det även analyseras hur sjöfarten kan ställa om för att minska växthusgasutsläppen.

Gällande sjöfarten är det dock väldigt tunt i den nationella planen och inga skarpa åtgärder formulerade. I planen står att målet om växthusgasutsläppen från inrikes transporter exklusive flyg ska minska med minst 70 procent till 2030 har gjorts till ett etappmål. Inrikes sjötransporter är dock endast en smärre andel och den huvudsakliga användningen är i utrikes sjötransporter genom bunkring i Sverige. Flyget är mer i fokus både nationellt och internationellt politiskt trots att det står för mindre än hälften av utsläppen jämfört med sjöfarten som dessutom har en mycket högre bränsleflexibilitet och inte lika känslig bränsledistribution och användning.

Den norska regeringen publicerade en ambitiös och väldokumenterad handlingsplan ”*Regjeringens handlingsplan for grønn skipsfart*” i juni 2019 efter att ha tillsatt en utredning som publicerade sina resultat 2016. Målen är att halvera utsläppen från inrikes sjöfart och fiskefartygen till 2030. Rekommendationerna är dock att det ska genomföras med huvudsakligen övergång till LNG och el (även vätgas) som drivmedel, även om inblandning av biogas samt biodiesel nämns. Dessa rekommendationer är inte några som denna rapport förordar för svenskt vidkommande då de ter sig dyra och inte effektiva. Särskilt som att flytande bränslen redan är de mest effektiva drivmedlen och det är mer kostnadseffektivt att ersätta dessa fossila med biobaserade.

Det finns få rapporter om ens några om möjligheter för svensk sjöfart att reducera utsläppen. Dock finns en rapport framtagen av Koucky & Partners 2016 för Energimyndigheten som heter ”Sjöfartens energianvändning – Hinder och möjligheter för omställning till fossilfrihet”. Den är skriven av Anna Jivén, Torunn Renhammar samt från IVL Sara Sköld och Linda Styhre.

Syftet med rapporten är att ge ett underlag för bättre förståelse för vilka möjligheter och hinder det finns för en omställning av den svenska sjöfarten till fossilfrihet. Deras rekommendationer för att kunna övergå till fossilfri sjöfart inom 30-40 år är att det krävs en snabb implementering av flera kända åtgärder, samtidigt som utvecklingen fortsätter inom nya tekniker och metoder för energieffektiv och fossilfri sjöfart.

Det finns inte inom en överskådlig framtid någon enskild lösning för sjöfartens övergång till fossilfrihet, utan det rör sig istället om att genomföra ett flertal olika tekniska, operationella och strukturella åtgärder i kombination med förnybar framdrift och alternativa bränslen.

Många tekniska innovationer lämpar sig inte för ombyggnation av befintliga fartyg utan kräver nybyggnation. Det är därför viktigt att denna stora omställning påbörjas redan nu, då fartygens långa livslängd riskerar att försena utvecklingen. De strukturella och operativa åtgärderna är dock mindre beroende av fartygens ålder och kräver sällan stora investeringskostnader. En sammanfattande slutsats är att svenska sjöfartsnäringen inom flera delar är starkt förändringsbenägen. För att denna drivkraft ska styras mot övergång till fossilfrihet krävs samordnade insatser.

Globalt ändras bränslet till det bättre. Vid årsskiftet 2019-2020 verkställdes en av världshistoriens mest omfattande och efterfrågade miljöåtgärder. Då höjde det internationella FN-organet IMO (International Maritime Organisation) kraven på den maximalt tillåtna svavelhalten i marina bränslen från 3,5 till 0,5 procent. Regelverket förväntas ge många positiva effekter på miljön. Givet detta och svensk sjöfart kan bränslet därmed ändras till att bli reglerat för inblandning av biokomponenter som i sin natur inte har dessutom svavelkomponenter.

Det är en rekommendation att antingen en kvotplikt eller reduktionsplikt införs. Plikten skulle dessutom baseras på en delkvot av den fossila reduktionen som ska uppfyllas med biodrivmedel tillverkade av råvaror enligt förslaget om riktad reduktionsplikt. Kvoten fram till 2030 för de avancerade biodrivmedlen föreslås vara samma som flyget och inrikestrafiken. Det är dock inte utrett i denna rapport mer i detalj hur detta skulle kunna se ut. En ambition är att i en kommande utredning specifikt för sjöfarten konkret föreslå hur den skulle kunna se ut.

# 5 Diskussion

## 5.1 Transportsektorn

Transportsektorn kan indelas i lätta och tunga transporter. Den del av sektorn som är svårast att reducera utsläpp på och där transporter är helt avgörande för en vital ekonomi och fortsatt tillväxt är för tunga transporter. Bussar är i regel under kommunal regi eller går i linjetrafik där det är lättare att kunna distribuera lokala biodrivmedel. Lätta transporter utgör mest av personbilar som förändras mycket och det är svårt att sia om framtiden men prognoserna om en snabb elektrifiering har till viss del reviderats och biodrivmedel kommer att utgöra lejonparten av energin under överskådlig tid framöver.

Transportsystemets olika trafikslag kompletterar varandra, och nästan 90 procent av allt gods har någon gång transporterats med lastbil. Trafikverket bedömer att trafikarbetet med lastbil kommer att öka med en takt om 1,9 procent per år. Samhället är idag starkt beroende av transporter med lastbil. Den ökade trenden med *just in time*-leveranser innebär att produktionsindustri och handeln i större utsträckning låter sitt lager ligga på vägarna; vilket i sin tur gör samhället än mer känsligt för ett stopp i leveranser. Överbeläggning skapar kapacitetsminskningar vilket snabbt får mycket stora konsekvenser. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap beskriver att för samhällskritisk verksamhet som vård och omsorg får uteblivna transporter snabbt mycket svåra konsekvenser bland annat i form av inställda operationer och utebliven medicinering.

Åkerinäringen är en vital del av Sverige, och står för cirka fyra procent av BNP och sysselsätter ungefär 150 000 människor. De nästan 60 000 lastbilarna över 3,5 ton transporterar i princip samhället behöver. För tunga lastbilar är biodrivmedel helt avgörande för att 2030-målet ska nås. Tunga lastbilar står för sju procent av Sveriges utsläpp. Sedan 2010 har utsläppen från den tunga lastbilstrafiken minskat med ungefär 20 procent, vilket huvudsakligen beror på biodrivmedel. På lite längre sikt är det sannolikt att elektrifiering och vätgas kommer att ge alternativ, men för den kraftiga minskningen av utsläpp som ska ske inom det närmaste decenniet är biodrivmedel helt avgörande.

Transportsektorn omfattas av ett antal mål för minskad fossil användning och på sikt fossilfrihet. I Sverige är främst målet om 70 procents lägre utsläpp år 2030 jämfört med år 2010 centralt, samt klimatlagens mål om nettonollutsläpp i Sverige år 2045. Lösningarna är olika beroende av ett antal faktorer. För olika transportslag (person eller godstrafik) och olika trafikslag (järnväg, sjöfart, flyg, väg) ser lösningarna olika ut. Geografi, infrastrukturens kapacitet, tillgång till alternativa drivmedel och energibärare, betalningsvilja och så vidare är faktorer som styr vilken lösning som är relevant för att nå fossilfrihet.

Eftersom samhället är starkt beroende av lastbilstransporter är det också känsligt för transportpriser. Åkeriernas utmaning ligger i att kunna ta betalt för sina transporter, där ett konkurrerande åkeri från exempelvis Rumänien kan ha så låga kostnader som en femtedel av vad ett svenskt har. Den svenska drivmedelsskatten är idag Europas näst högsta, och konkurrensen från andra europeiska länder är stadigt ökande. Så länge priskonkurrensen råder är kostnaden för åtgärder som minskar utsläpp känsligt och riskerar tränga undan svenska åkerier till förmån för utländska som kan ha lägre klimatprestanda. Därför är åkerinäringen helt beroende av biodrivmedel till ett pris som möjliggör den fossilfria omställningen.

## 5.2 Möjligheter

Sverige är ledande i Europa på att ersätta fossila drivmedel med biodrivmedel. Potentialen är stor att även vara ett föregångsland för tillverkning av biodrivmedel. Vi är ledande på teknikutvecklingen och flera pilot- och demoanläggningar ligger i startgroparna för att gå vidare till kommersialiserade och stora anläggningar.

Det finns en mycket stor kunskapsbas inom bioraffinaderiteknik och operationell drift som rätt understödd med bland annat styrmedel samt justerad och stöttande lagstiftning kan utvecklas, realiseras och skapa åtskilliga arbetstillfällen med exportmöjligheter. Genom att reduktionsplikt för vägtrafiken infördes i Sverige 1 juli 2018 har en grund för efterfrågan på biodrivmedel skapats och en av förutsättningarna för investeringar i tillverkning av biodrivmedel åstadkommits.

2020 inför EU obligatorisk inblandningsnivå av biokomponenter i drivmedel för diesel och bensin vilket leder till en större efterfrågan och bra exportmöjligheter av biodrivmedelskomponenter och rena biodrivmedel. Med nya förnybardirektivet och Annex IX Del A som reglerar den lägsta inblandningsnivån av avancerade biodrivmedel som ska tillåtas i EU, skapas möjligheten till ytterligare en konkurrensfördel för Sverige.

Konkurrensfördelen är råvaran, bland annat restprodukter från skogsindustrin och jordbruk, som enligt annexet är framtiden för tillverkning av avancerade biodrivmedel. Att skapa förutsättningar för efterfrågan på biodrivmedel för flyget i enlighet med statens offentliga utredning SOU (2019:11) ger möjlighet att satsa på tillverkning av den relativt avancerade produkten flygfotogen. Med rätt styrmedel finns även här en stor potential för att etablera kommersiella anläggningar i Sverige.

För inhemsk sjöfart har reduktionsplikten för vägtrafiken inneburit att fartyg utrustade med dieselmotorer som använder samma dieselbränsle som för vägtransporter också får cirka 20 volymprocent biodrivmedel. Att utnyttja SECA-områdena som idag används för att reglera tillåten mängd svavel i bunkerbränslen i Nordsjön och Östersjön, för att ytterligare reglera en obligatorisk inblandning av biodiesel/biokomponenter, kommer att innebära förutsättningar för att etablera produktion i Sverige av biodrivmedelskomponenter för bunkeroljor. Reduktionsplikten reglerar idag dock inte utrikes sjöfart vilken bunkrar bränsle i svenska hamnar och de bränslen som inte är vägdiesel.

Det finns sedan ett antal år tillbaka ett stort internationellt intresse av att investera i svenska industrier med hållbarhetsinriktning. Jämfört med andra länder anses den generella politiska risken relativt låg. Internationella industriföretag, riskkapital och banker följer utvecklingen noga men konstaterar i dagsläget att främst den politiska risken alltjämt är för hög för att motivera en investering eller finansiering av svenska bioraffinaderier. Kan riskerna hanteras och nå samma nivå som andra projekt på kapitalmarknaden med motsvarande avkastning råder det ingen brist på kapital utan investeringsviljan är mycket stor.

## 5.3 Risker och hot

Investeringar i bioraffinaderier baserade på skogsråvara av kommersiell storlek är nödvändiga för framtida utvecklingen. Detta projekt har visat att det inte enbart räcker med reduktionsplikten för att minska efterfrågerisken genom att införa systemet med reduktionsplikt och skattebefrielse för högkoncentrerade och rena biodrivmedel. Det finns fler andra centrala faktorer som övervägs i beslutsprocessen vid investering och kommersialisering av bioraffinaderier som har kritiska risker som bolagen inte själva har rådighet över som måste hanteras och reduceras.

Långsiktigheten i den svenska energilagstiftningen är en av de centrala faktorerna som är viktig i beslutsprocessen. Att reduktionspliktskurvorna inte är bestämda längre än till 2020 och skattebefrielsen för de rena och höginblandade drivmedlen historiskt varit säkrad till några få år och i dagsläget till och med 2020 innebär att efterfrågerisken fortfarande är för hög för många investerare och industrier.

Avsaknaden av långsiktighet innebär också att rena och höginblandade biodrivmedel missgynnas till förmån för låginblandade drivmedel vilket är kontraproduktivt med det nuvarande systemet för reduktionsplikt och en osäker skattebefrielse. Att bara stimulera efterfrågan innebär inte nödvändigtvis att de gagnar produkter från och investeringar i svenska produktionsanläggningar. En stor del av biodrivmedlen för inblandning på den svenska marknaden är i dagsläget importerade. Kan man stimulera efterfrågan på avancerade biodrivmedel gynnas svenska anläggningar.

Den centrala faktorn finansieringen av ny teknik och ny storlek för bioraffinaderier så kallad finansiering *First-of-its-kind* innebär stora risker. Även om teknikmognaden är hög då teknikutvecklingen genomförs via en stegvis uppskalning från lab-, via pilot- till demonstrationsanläggning är investeringens storlek och förhållandet mellan kapitalkostnader (CAPEX, *Capital Expenditures*) och rörliga, eller driftskostnader (OPEX, *Operational Expenditures*) en av svårigheterna för finansieringen. Kostnadsminskningen enligt erfarenhetskurvan är tydlig och få investerare vill vara först med att investera i ny teknik och storlek när efterföljaren sedan kommer att kunna utnyttja vunnen erfarenhet i en effektivare anläggning med produkter till lägre priser.

Miljölagstiftningen är en annan central beslutsfaktor. Inledningsvis är det svårt att fastställa de operativa villkor som kommer att gälla för en ny produktionsanläggning. Det gör att kostnader för övervakning och rening av emissioner är svåra att beräkna och fastställa då omfattning på miljötillståndens villkor är oförutsägbara. Statsstödsreglerna uppfattas som ett hinder. Framförallt anser man att den geografiska aspekten borde läggas till vid bedömningen av vad som anses vara kommersiell teknik. Som ett exempel nämndes ett projekt med erfarenhet från fyra till fem länder med olika deltekniker. Det som anses kommersiellt i ett land kan vara obeprövat i annat, där förutsättningarna kan vara markant annorlunda (råvara, klimat, processintegration etc).

## 5.4 Rekommendationer

Detta projekt har visat att det inte är tillräckligt att stimulera efterfrågan på biodrivmedel genom nuvarande reduktionspliktsystem och skattebefrielse för att skapa förutsättningar för investeringar i svenska bioraffinaderier. Kompletterande styrmedel och justerad lagstiftning måste till som hanterar och minimerar de risker i beslutsprocessen som bolagen och investerarna inte har rådighet över.

**Denna rapports slutsats är att staten skyndsamt gör en komplettering av den nuvarande reduktionsplikten och skattebefrielsen med projektets föreslagna styrmedel** i kapitel 4 och förslag till riskhantering i kapitel 3.4.

Projektet har analyserat hinder och möjligheter och kommit fram till några förslag för att underlätta finansiering vid investeringar i bioraffinaderier. Dessa är som följer och sedan har projektet analyserat övriga hinder eller risker, med förslag på förändringar och förbättringar.

- *Riktad reduktionsplikt, baserad på råvara*
  Genom att skapa en långsiktigt tydlig efterfrågan på avancerat biodrivmedel bedöms pris- och efterfrågerisken att minska betydligt och stödjer investeringar i svenska anläggningar.

- *Contract for Difference (CFD)*
  Införande av CFD som säkerställer skillnaden mellan ett osäkert, eller för lågt marknadspris och det pris som krävs för investering.

- *Förhöjd reduktionsplikt*
  Branschens uttryckliga önskan är en fortsatt och långvarig, full skattebefrielse för högkoncentrerade biodrivmedel, då de inte kan konkurrera inom en reduktionsplikt. Om detta inte är möjligt resonerar detta projekt kring en *Förhöjd reduktionsplikt* genom att låta högkoncentrerade och rena biodrivmedel ingå i reduktionsplikten och att pliktnivån sätts mycket högt. Att inkludera dessa i reduktionsplikt systemet kräver dock flera överväganden och förändringar som vidare behöver utredas.

- *Flyget och sjöfarten*
  För att underlätta investeringar i svenska bioraffinaderier för flygfotogen föreslås utöver förslaget om reduktionsplikten i SOU (2019:11) även införande av en *Riktad reduktionsplikt för en delkvot inom den föreslagna reduktionsplikten,* samt att införa *Contract For Difference (CFD)*. På samma sätt som för flyget föreslås för biodrivmedel för *sjöfarten* liknande styrmedel med möjlighet att reglera reduktionskvoten med hjälp av befintliga SECA-områden i Nord- och Östersjön.

*Miljötillstånd.* Svårighet att hålla en MKB och en ansökan tillräckligt öppen när ny teknik ska prövas. Hur argumenterar man i tillståndsansökan när inte emissionsfaktorerna är fullt kända? Vad blir den verkliga och slutliga utsläppsbilden? Vad ska anses som BAT när ny teknik ska prövas? Hur klassas anläggningen i Sverige jämfört med konkurrentländer? Hur hanteras sekretessfrågor? Dessa exempel på frågor är något som tillståndsmyndigheterna behöver se över hur de hanteras för att minska risken och underlätta för etablering av bioraffinaderier.

*Statsstödsreglerna* behöver justeras. En utvidgning av statsstödsreglerna för att definiera en form av geografisk lokalisering[11] av en demonstrationsanläggning innan anläggningen definieras som kommersiell och förlorar möjligheten att ta emot offentliga medel skulle underlätta kommersialiseringen och bör skyndsamt utredas.

Även regler för utsläppsbegränsningar bör ingå i bedömningen om en anläggning kan vara berättigad till ett stöd eller ej, med tanke på olika tolkningar av hållbarhetsregler och kriterier i de olika EU-länderna. Teknikleverantör bör kunna få ekonomiskt stöd från offentliga medel för att vara villiga att ingå i tester av ny teknologi i demonstrationsanläggningar.

Projektet har identifierat ett antal centrala faktorer med risker som vi i rapporten kallat *Kloka överväganden vid investeringar i bioraffinaderier.* Dessa faktorer och risker har bolagen och investerarna främst själva rådighet över. En sammanställning av erfarenheter från de fem utvalda bolagen ges i kapitel 3.4 som rekommendationer för kommande investeringar i bioraffinaderier.

## 5.5 Jämställdhet

Det finns jämställdhetsaspekter (kön och/eller genus) kopplat till det studerade området gällande investeringar i svensk skogsindustri. Jämställdheten är låg inom skogsindustrin med få kvinnor. Arbetet har ansetts som tungt och mansdominerat. Skogsindustrin är dock en av de största arbetsgivarna och kommer behöva rekrytera mer kvinnor för att fylla behovet. Skogsindustrin är traditionellt dominerad av män. Jämställdhetsarbete inom sektorn fokuserar ofta på de tre områdena ägande, arbetsmarknad och utbildning. Arbetet går för sakta, till och med bakåt inom några områden.

Baserat på erfarenhet från andra branscher är ökat hållbarhetsfokus en fråga som attraherar kvinnor och också ett område där kvinnor i lika stor eller större utsträckning än män innehar de kompetenser som krävs för att driva utvecklingen. Därför finns forskning för att utjämna skillnaderna. Två exempel är projekten: *Lika villkor på Skogssverige, Norra skogsägarna - med jämställdheten in i framtiden*, och *Region Västerbotten ökar jämställdheten i skogen*.

Maria Johansson, vid Luleå tekniska universitet (LTU) genomförde en licentiatuppsats: ”Att göra jämställdhet – motiv, motstånd och möjligheter i det svenska skogsbruket”. LTU och Sveriges lantbruksuniversitet har under 2013-2015 bedrivit varsitt projekt om genusmönster och jämställdhetsinsatser i skogsnäringen, med finansiering från Vinnova.

[11] En geografisk lokalisering innebär att en teknologi kan vara kommersialiserad för en region av länder men inte för andra där förutsättningarna kan vara markant annorlunda (exempelvis råvara, skala etc).

Maria Johanssons avhandling visar på en utbredd olikhet och grunderna för den samt resultat hur den kan brytas. Sektorn är numerärt mansdominerad, drygt 90 procent av de i skogsbruket sysselsatta är män, och symboliskt maskulint kodad. Detta framförs ofta av representanter för sektorn själv, inom såväl akademi, näringsliv och myndigheter, som ett hinder för utveckling och skogsbrukssektor uttrycker en önskan om ökad jämställdhet. Ökad jämställdhet, främst i termer av minskad numerär könsobalans i skogsbrukssektorn är dock en fråga som varit aktuell under en längre tid. Samtidigt är 40 procent av kvinnorna skogsägare.

Resultatet visar, i linje med tidigare forskning, på hur jämställdhet dels görs till en fråga om och för kvinnor och dels till en avpolitiserad fråga där fokus främst ligger på den organisatoriska (affärs)nyttan som jämställdhet antas föra med sig. Argumentationen kring jämställdhetsarbetets fördelar implicerar också att kvinnor bidrar med något annat till skogsbrukets arbetsorganisationer än vad män traditionellt gjort, vilket förstärker en föreställning om män och kvinnor som i grunden olika.

Vidare visas hur konstruktioner av jämställdhet färdas i organisationer. Det som på organisatorisk nivå förstås som argument för jämställdhet blir kan bli argument emot jämställdhet på individnivå. Ett exempel på detta är sammanlänkningen mellan kompetensförsörjning och jämställdhet som på policynivå och organisatorisk nivå förstås som positiv, medan det på individnivå i vissa fall vänds till något negativt där kompetensen i sektorn antas hotas av ökad jämställdhet.

En konsekvens av att konstruktioner av jämställdhet färdas är att det inte räcker med enbart en välskriven policy, en engagerad ledningsstyrning eller värdegrundsdiskussioner bland medarbetarna. Det krävs dessutom ett helhetsgrepp där också könade föreställningar om kärnverksamheten och om arbete utmanas och synliggörs, vilket inte sker i någon större utsträckning i sektorn idag och som möjligen bidrar till att den fortfarande förknippas med män och vissa sorters maskulinitet. Ett sätt att arbeta är att kvinnor organiserar sig för att utbyta erfarenheter och aktivt arbetar med ledningen för att genomföra nödvändiga förändringar.

Ett exempel är Kvist (Kvinnor i skogsindustrin), en ideell förening med mål att öka kunskapen om och intresset för skogsindustrin som arbetsplats. Kvist bildades 1993 och består idag av ca 150 medlemmar med erfarenheter som spänner över många skogsindustriella områden. För att göra branschen mer eftertraktad och synlig lyfter de fram de aktiva kvinnliga förebilderna för att stödja, uppmuntra och inspirera nästa generation kvinnor.

# 6 Referenser


Bauer, F. (2018). *Innovation for biorefineries - Networks, narratives and institutions for the transition to a bioeconomy.* Lund: Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Lund University.

Bauer, F. (2018). Narratives of biorefinery innovation for the bioeconomy – Conflict, consensus, or confusion? *Environmental Innovation and Societal Transitions, ELSEVIER*.

Chatham House, UNEP, New Energy Finance Ltd, Sophie Justice. (2009). *Private financing of renewable energy - A guid for policymakers.* London: Chatham House, UNEP, New Energy Finance Ltd, Sophie Justice.

Ekbom, T. (2019). Reflektioner kring styrmedel för biodrivmedel med lite bakåtblick. *Workshop: Nya styrmedel för förnybara drivmedel och dess påverkan på framtida förgasningsetableringar, SFC.* Stockholm: BIODRIV.

Energimyndigheten ER 2017:10. (2017). *Sjöfartens omställning till fossilfrihet.* Eskilstuna: Energimyndigheten.

Energimyndigheten ER 2017:11. (2017). *Plan för uppföljning och utvärdering av omställning av transportsektorn till fossilfrihet.* Eskilstuna: Energimyndigheten.

Energimyndigheten ER 2017:14. (2017). *Luftfartens omställning till fossilfrihet.* Stockholm: Energimyndigheten.

Energimyndigheten ER 2017:7. (2017). *Strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet.* Eskilstuna: Energimyndigheten.

Energimyndigheten. (2018). *Samordningsuppdraget för omställning av transportsektorn till fossilfrihet - Statusrapport över genomförda aktiviteter 2017–2018.* Eskilstuna: Energimyndigheten.

Energimyndigheten. (2019). Reduktionsplikt, Energimyndighetens kontrollstationsuppdrag. *Hearing Reduktionsplikten.* Eskilstuna: Energimyndigheten.

Energimyndigheten. (2019). Styrmedel för biodrivmedel - Nu och framöver. *Workshop: Nya styrmedel för förnybara drivmedel och dess påverkan på framtida förgasningsetableringar, SFC.* Stockholm: Energimyndigheten.

Energimyndigheten ER 2019:27. (2019). *Kontrollstation 2019 för reduktionsplikten, Reduktionspliktens utveckling 2021-2030.* Eskilstuna: Energimyndigheten.

f3 2018:10. (2018). *Styrmedel för framtidens Bioraffinaderier: En Innovationspolitisk analys av styrmedelsmixen i utvalda länder.* Göteborg: Svenskt kunskapscentrum för förnybara drivmedel.

Fredrik Hanner, S. N. (2019, 03 13). Debattartikel: Vifta inte bort utsläppsrätterna – skärp dem i stället. *Ny Teknik*.

Furusjö, E. (2019). Produktionskostnader för biodrivmedel med hänsyn till reduktionsplikten. *Workshop: Nya styrmedel för förnybara drivmedel och dess påverkan på framtida förgasningsetableringar, SFC.* Stockholm: RISE Bioekonomi.

Gavelius, M., & Jacobsson, J. (2008). *Riskkapitalets syn på möjligheter och tillväxt i CleanTech-sektorn.* Stockholm: PricewaterhouseCoopers i Sverige AB.

Hellsmark, H., & Söderholm, P. (2015). *Styrmedel och innovationspolitik.* Luleå: SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut och Luleå tekniska universitet.

Hellsmark, H., & Söderholm, P. (2016). *Innovation policies for advanced biorefinery development: key considerations and lessons from Sweden.* Göteborg: Biofuels, Bioprod. Bioref. Society of Chemical Industry and John Wiley & Sons, Ltd.

Hellsmark, H., Mossberg, J., Söderholm, P., & Frishammar, J. (2016). Innovation system strengths and weaknesses in progressing sustainable technology: the case of Swedish biorefinery development. *Journal of Cleaner Production, ELSEVIER*, 702-715.

Hellsmark, H., Söderholm, P., & Hansson, J. (2016). *Ett innovationspolitiskt ramverk och styrmedelsalternativ för utvecklingen av bioraffinaderier.* Göteborg: Vinnova ansökan.

Hoglund, J., & Byman, K. (2015). *Gröna drivmedel till flyget - Behov av långsiktiga incitament för att minska utsläppen av växthusgaser.* Stockholm: ÅF.

IEA BIOENERGY TASK 39. (2018). *Update on implementation agendas 2018: A review of key biofuel producing countries.* University of British Columbia, Canada: IEA BIOENERGY TASK 39.

Jonsson, M. (2019). *White paper, A policy- and support regim motivating investmet in production of truly sustainable and scalable asdvanced (2G) renewable fuels.* Stockholm: Leaders of Sustainable Fuel Change.

Klimatpolitiska rådet. (2019). *Klimatpolitiska rådets rapport 2019.* Stockholm: Klimatpolitiska rådet.

Konjunkturinstitutet. (2018). *Miljö, ekonomi och politik 2018.* Stockholm: Konjunkturinstitutet.

Landälv, I. (2019). Förgasningsteknikens potentiella roll i ett fossilfritt Sverige. *Workshop: Nya styrmedel för förnybara drivmedel och dess påverkan på framtida förgasningsetableringar, SFC.* Stockholm: Fuels & Energy Consulting.

Lundgren, J. (2019). Nya styrmedel för förnybara drivmedel och dess påverkan på framtida förgasningsetableringar. *Workshop: Nya styrmedel för förnybara drivmedel och dess påverkan på framtida förgasningsetableringar, SFC.* Stockholm: SFC.

Lundmark, R., Forsell, N., Leduc, S., Lundgren, J., Ouraich, I., Pettersson, K., & Wetterlund, E. (2018). *Large-scale implementation of biorefineries New value chains, products and efficient biomass feedstock utilisation.* Luleå: Luleå University of Technology (LTU), the International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) and RISE Research Institute of Sweden.

Nordin, A. (2018). Dags att vakna - Bioekonomin kräver politisk närvaro. *Skog och Framtid Nr 1*.

Nyberg, A.-K. (2011). *Genusvägar till innovation - Erfarenheter från VINNVÄXT.* Stockholm: VINNOVA - Verket för Innovationssystem.

Nyström, I. (2019). Biodrivmedel i RED II. *Workshop: Nya styrmedel för förnybara drivmedel och dess påverkan på framtida förgasningsetableringar, SFC.* Stockholm: f3.

Rudberg, J. (2019). Nya styrmedel krävs för investeringar i storskalig produktion av förgasningsbaserade biodrivmedel. *Workshop: Nya styrmedel för förnybara drivmedel och dess påverkan på framtida förgasningsetableringar, SFC.* Stockholm: Porcupine AB.

Statens offentliga utredningar. (2018). Utredningen om styrmedel för att främja användning av biobränsle för flyget. *Referensgruppsmöte 14 november 2018.* Stockholm: Statens offentliga utredningar.

Statens offentliga utredningar SOU 2013:84. (2013). *Fossilfrihet på väg.* Stockholm: Betänkande av Utredningen om fossilfri vägtrafik. Stockholm: Statens offentliga utredningar.

Statens offentliga utredningar SOU 2019:11. (2019). *Betänkande av Utredningen om styrmedel för att främja användning av biobränsle för flyget.* Stockholm: Statens offentliga utredningar.

Sveriges Regering. (2016). *Underlag till Miljömålsberedningen - Bioekonomin i Sverige – nuläge, hinder och vägar framåt.* Stockholm: Sveriges Regering.

Sveriges Regering. (2018). *Kommittédirektiv Utredning om styrmedel för att främja användning av biobränsle för flyget Dir. 2018:10.* Stockholm: Sveriges Regering.

Tamm, E. (2019). Hur kommer de nya styrmedlen slå på biodrivmedelsmarknaden? *Workshop: Nya styrmedel för förnybara drivmedel och dess påverkan på framtida förgasningsetableringar, SFC.* Stockholm: SPBI.

# 7 Bilagor

## 7.1 Fakta om biodrivmedel

## 7.2 Färdplan Bioenergi

# Fakta om biodrivmedel

## 1. Introduktion

HVO (Hydrogenated Vegetable Oil) är en biodiesel som görs av vegetabiliska och animaliska restoljor och fetter, vilka hydreras till en dieselprodukt. Produktionen sker i ett raffinaderi och produkten är mycket lik europeiska bränslestandarden för diesel, EN 590. HVO uppfyller även bränslestandarderna EN 15940 och ASTM D975. Den säljs i Sverige förutom inblandad i diesel upp till cirka 40 procent även som 100-procentig så kallad HVO100 av t.ex. Energifabriken. Förutom råvaror från livsmedelsindustrin och specifikt från palm, som har varit mycket i fokus under senaste åren, görs HVO också från svensk råvara – råtallolja. Preem tillverkar HVO från en råtalldiesel av SunPine som utgår från råtallolja som råvara. Vid tillverkningen av HVO erhålls ytterligare en produkt som kan raffineras vidare för inblandning i bensin, HVO-bensin (även kallad nafta eller grön bensin).

En annan typ av biodiesel är en grupp av oljor som benämns FAME (Fatty Acid Methyl Ester) och kan tillverkas av olika typer av oljeväxter som rapsfrö, solros, sojabönor och palm. I Sverige används nästan uteslutande rapsolja i produktionen, då rapsolja har egenskaper som ger produkten goda egenskaper för det svenska klimatet. Denna typ av FAME kallas RME, eller rapsmetylester. RME produceras genom en kemisk process där rapsfröolja reagerar med metanol och bildar RME samt glycerol.

I Sverige får producenterna blanda maximalt sju volymprocent FAME i fossil diesel enligt den svenska standarden Miljöklass 1 Diesel. Bränslekvalitetsdirektivet begränsar emellertid högre blandning i diesel. I Sverige finns två större produktionsanläggningar för RME, vilka drivs av Energifabriken Ecobränsle i Karlshamn, samt Adesso Bioproducts i Stenungsund. RME säljs även som rent drivmedel, B100 med testmetodstandarden EN 14214 och används främst av tunga fordon som lastbilar och bussar. B100 säljs både direkt från producent eller distributör till kund, men produkten finns även på ett antal tankstationer. B100 har blivit ett viktigt bränsle för kollektivtrafiken och transportnäringen.

Etanol blandas i princip i all 95 oktan bensin med fem volymprocent (dock är det tillåtet att blanda in tio volymprocent) och i princip all volym av 98 oktan bensin. Etanol säljs även högkoncentrerad genom E85 (85 procent etanol i bensin) och ED95 (95 procent etanol med 5 procent tändförbättrare) för dieselmotorer. Etanol är i huvudsak producerad genom fermentering av sockerhaltiga spannmålsråvaror och sockerrör. Även bagerirester används i Norden. Cellulosaetanol produceras i Sverige på sockerrester från Aditya Birlas massaproduktion i Domsjö Fabriker i Örnsköldsvik och förädlas av Sekab till drivmedelsetanol. I demonstrationsanläggningen för lignocellulosa hos Sekab omvandlas cellulosa till socker och vidare till etanol.

Biogas som produceras och säljs för transportsektorn benämns Fordonsgas i Sverige, även om man i vardagligt tal kallar produkten för biogas. Fordonsgasen som säljs på stationer är dock delvis fossil genom blandning med naturgas. Biogas produceras huvudsakligen genom anaerob rötning till rå biogas, vilken uppgraderas till ren metanbiogas (cirka 98 volymprocent biometan och 2 procent koldioxid) och användes sedan som ett gasformigt fordonsbränsle. Distribution av vätskeformig biogas, LBG finns också.

## 2. Potential

Bioenergi är både i Sverige och globalt den i särklass största förnybara energibäraren. Men räcker biomassan till energi? Kan bioenergin produceras långsiktigt och hållbart? Det vill säga med hänsyn till miljö, biodiversitet, energibehov, samt jord- och skogsbrukets förutsättningar och villkor? Omkring 80 procent av all förnybar energi i världen kommer från biomassa och i stort sett all biomassa som vi använder till bioenergi är restprodukter från skog och jordbruk. Bioenergin är lagringsbar och är färdig att användas när den bäst behövs. Bioenergin ger många arbetstillfällen och bidrar till att utveckla landsbygdskommunerna.

De senaste åren har en del debattörer om klimatomställningen påstått att biomassan inte kommer att räcka till mat, energi och alla produkter som behövs för bioekonomin. Att bioenergin inte räcker används som argument för att genomföra allehanda politik, som att införa flygskatt eller att ge subventioner till elbilar eller andra energislag. Det finns nu faktaunderlag från fyra myndigheter: Jordbruksverket, Skogsstyrelsen, Energimyndigheten och Naturvårdsverket; en rapport som heter ”Bioenergi på rätt sätt”. Det är en starkt vetenskapligt förankrad skrift om hur mycket bioenergi man kan få fram i Sverige om man gör det på rätt sätt. Det vill säga med hänsyn till miljö, biodiversitet, energibehov, samt jord- och skogsbrukets förutsättningar och villkor.

Rapportens resultat är mycket intressant, och ligger nära en bedömningspotential som Svebio gjorde för tio år sedan om 250 TWh. Rapporten konstaterar att vi i det längre perspektivet kan få fram 200-220 TWh och i det lite kortare perspektivet öka från dagens 130 svenskproducerade TWh till 170-180 TWh bioenergi per år. Rapporten ställer upp åtta olika krav som måste uppfyllas för att bioenergin ska produceras på rätt sätt. Det handlar om bland annat miljöhänsyn, återplantering, ökade kolförråd i skogen och bevarad biodiversitet. Samtliga villkor är sådana som Svebio står bakom och ofta själva arbetar för i vår verksamhet med både en ekonomisk och miljömässigt optimal bioenergiproduktion.

I Sverige täcker hållbar bioenergi idag 37 procent av all vår energianvändning, vattenkraft står för 14 procent och sol och vind för 4 procent. Det är en rekommendation att Sverige ska fortsätta öka användningen av bioenergi så som de fyra svenska myndigheterna beskriver. Det betyder att bioenergin på sikt bör stå för två tredjedelar ($^2/_3$) av den svenska energianvändningen. Även internationellt är möjligheterna att få fram stora mängder hållbar bioenergi inom planetens gränser goda. Global Carbon Project, en internationellt ansedd organisation, redovisar data om världens omsättning av kol och koldioxid. Enligt Global Carbon Project har 88 procent av all världens koldioxidutsläpp under de senaste tio åren kommit från fossil energi och cement, medan 12 procent kommit från skogsbränder, avskogning och indirekta markeffekter samt jordbruk med boskap.

Av de senaste tio årens utsläpp har 46 procent stannat i atmosfären och bidrar till växthuseffekten. Av utsläppen har 24 procent tagits upp i haven som kolsyra, vilket påverkar korallrev och skaldjur negativt. Återstoden, 30 procent av samtliga koldioxidutsläpp, har tagits upp av växter och blivit ny biomassa. Under de senaste tio åren har planeten därmed bildat ny biomassa som motsvarar all världens energiförbrukning under tre år. Det skulle teoretiskt sett räcka med att omsätta de senaste årens nya biomassa för att klara hela världens energiförsörjning.

Dessutom fastslog FN-organet FAO, 2017 i en artikel i tidskriften Science att det nu finns 467 miljoner hektar mer skog på jorden än vad man tidigare uppskattat. Det rör sig om väldigt mycket ”ny” skog, Sveriges skogsareal är på 23 miljoner hektar. Om det blir brist på bioenergi eller biodrivmedel eller vilken som helst vara, beror det till övervägande del på att en ökad efterfrågan inte motsvaras av tillräcklig produktion. När detta sker stiger priserna, högre priser ger företag förutsättningar att investera i ökad produktionen av till exempel nya drivmedel från åker och skog.

Det finns därmed stort vetenskapligt stöd för att råvaror till biodrivmedel räcker mycket långt. Om potentialen realiseras räcker råvarorna därför till hela det svenska transportbehovet. Hållbar biodrivmedelsproduktion orsakar inte avskogning. Skogen och mängden biomassa ökar i världen år från år. I den svenska skogen är skörden sedan decennier under nivån för tillväxten. Det innebär att Sverige haft en nettotillväxt under mycket lång tid.

Dessutom är mark som används tillgänglig för både mat- och energiproduktion. Ingen sådan avgränsning görs för andra sektorer politiskt sett. Matproduktionen har sedan decennier blivit allt mer effektiv och mark är ingen begränsad resurs. Faktum är att det utbetalas stora jordbruksstöd i Sverige och i EU för att inte odla mer mat.

Det finns inte någon efterfrågan på ytterligare mat. Matbrist beror av fattigdom, inte att det inte finns tillgång på mat. I själva verket är det så att avkastningen av spannmål per hektar ända sedan 1961 har ökat snabbare än befolkningstillväxten i världen. Det gäller förresten alla andra grödor liksom animalieproduktion. Konsekvensen av detta är överskott av jordbruksmark, vilket är ett känt faktum i Europa och det ser likadant ut i hela världen.

Svebio har publicerat en Färdplan Bioenergi januari 2020 (se utdrag i Bilaga 2) med bedömningar om en biomassapotential utifrån dessa rapporter, samt bland annat Swecos rapport om behov av biodrivmedel och Pål Börjessons och Joakim Lundgrens *et al* rapport om *Dagens och framtidens hållbara biodrivmedel* vid f3 om svenska råvaror. På kort sikt är totalt tillgänglig ökad tillförsel 82 TWh och på längre sikt 147 TWh. Detta kan jämföras med dagens användning om 118 TWh inhemska råvaror. Det är utifrån dessa potentialer en uppskattning att det går att tillverka cirka 30 TWh biodrivmedel av svenska råvaror 2030 och cirka 60 TWh 2050. Preem har nyligen uttalat att bolagets tidigare mål om 30 TWh nu har ökats till 50 TWh vid svenska produktionsanläggningar. Detta baseras sannolikt på fortsatt stor import av biobaserade olje- och fettråvaror.

Konsekvenser av ökad biodrivmedelsproduktion i Sverige är flera:

- Bättre handelsbalans, minskad import av fossila drivmedel.
- Tusentals arbetstillfällen
- Bättre energisäkerhet
- Industriell utveckling som ger möjlighet till export av drivmedel och teknik.
- En levande landsbygd som ger inkomster och ersättningar i alla landets regioner.

Med de höjda politiska ambitionerna att minska klimatutsläppen ökar intresset för att producera biodrivmedel i Norden. Idag finns kapacitet att varje år producera 12 TWh flytande biodrivmedel i Norden. Just nu byggs sju nya anläggningar som ökar kapaciteten med ytterligare mer än 3 TWh biodrivmedel. Dessutom finns planer på att bygga ännu fler nya anläggningar med en nettokapacitet på hela 36 TWh biodrivmedel. Det kan ge en kapacitet på drygt 51 TWh biodrivmedel vid mitten av 2020-talet. Det visar tidningen Bioenergis sammanställning med 137 befintliga och planerade anläggningar för produktion av biodrivmedel i Norden[1]. Om denna potential inte huvudsakligen skall realiseras genom importerade råvaror krävs kompletterande styrmedel som stimulerar investeringar i svensk produktion från inhemska råvaror med flera olika teknologier.

[1] Bioenergi, nr 6 2019, https://bioenergitidningen.se/e-tidning-kartor

**BILAGA 1**

Den största anläggningen som nu byggs i Sverige byggs av St1 i Göteborg. St1 kommer att producera 200 000 ton (2,3 TWh) biodrivmedel från 2022, troligen hälften HVO-diesel och hälften biojetbränsle. Vid Setra Kastets sågverk i Gävle byggs en unik anläggning som kommer att producera 25 000 ton (0,25 TWh) *biocrude* (en slags bioråolja) från sågspån från och med 2021. Bioråoljan kommer att levereras till Preem för raffinering till biodrivmedel. Även Sunpine ökar sin kapacitet med 50 000 ton (0,5 TWh) från 2020. Samman lagt ger det en ökad kapacitet på 3 TWh biodrivmedel i Sverige.

De vanligaste råvarorna för HVO-produktion väntas bli palmbaserade oljor, restoljor och fetter, plastavfall samt organiskt avfall. Medan restprodukter från skogen som tallolja, sågspån och lignin från svartlut fortfarande väntas utgöra en mindre andel. De vanligaste produkterna väntas bli HVO-diesel, biojet, biobensin, etanol, biodiesel och biogas.

Även inom produktion av biogas för fordonsdrift sker nu en utbyggnad av produktionen. I Sverige var produktionen cirka 1,3 TWh 2018. Tre anläggningar för flytande biogas håller på att byggas med en kapacitet på 210 GWh. Sex anläggningar redovisar tidningen över planerade anläggningar i Sverige. De får en kapacitet på 320 GWh. Detta ger en sammanlagd kapacitet på 1,8 TWh biogas.

Sammantaget har aktiviteten för produktion av biodrivmedel ökat sedan förra året. Flera planerade projekt förverkligas nu trots att en handfull planerade projekt har lagts på is. Samarbetet mellan raffinaderier, skogsindustrier, teknikleverantörer, energibolag är fortsatt intensivt. Detta är dock helt avhängigt att styrmedel för investeringar är och blir långsiktiga och skapar möjligheter till finansiering i alla sektorer för bred kommersialisering av framför allt skogsbaserade biodrivmedel.

# Färdplan Bioenergi (utdrag)

# **FÖRORD** – Tag vara på bioenergins möjligheter!

**Bioenergin är Sveriges största energikälla och står idag för 38 procent av Sveriges energianvändning. Användningen av bioenergi har mer än fördubblats sedan 1990-talets början. Vi kan fördubbla en gång till, fram till 2045. Mellan år 2000 och 2017 ökade användningen av bioenergi med 3,5 TWh om året. Vi visar i den här rapporten att vi kan fortsätta i samma tempo de kommande 25 åren.**

Det svenska näringslivets olika branscher har inom ramen för regeringens initiativ Fossilfritt Sverige tagit fram en imponerande uppsättning färdplaner för fossilfrihet. Färdplanerna visar att det finns tekniska lösningar för att ersätta i stort sett all användning av fossila bränslen i Sverige fram till 2045. Näringslivets organisationer och andra aktörer pekar ut två huvudsakliga lösningar för att ersätta det fossila och reducera klimatpåverkan: elektrifiering och bioenergi. Om man utgår från önskemålen i färdplanerna behövs omkring 50 TWh mer el och 100 TWh mer bioenergi.

Denna Svebios Färdplan bioenergi ingår inte i Fossilfritt Sveriges serie av färdplaner. Vi gör en färdplan därför att vi känt ett starkt behov av att svara på önskemålen om mer bioenergi från näringslivet. I vår färdplan berättar vi om möjligheterna eftersom många är oroliga att det inte finns tillräckliga mängder biomassa för att klara behoven av biodrivmedel till vägtransporter, sjöfart och flyg, ökad produktion av biobaserade produkter, och förnybara bränslen till elproduktion och till industrin för att ersätta kol och olja. Vår färdplan är ett svar på den oron. Vi visar att det finns betydande potential att öka produktionen av hållbara biobränslen i Sverige.

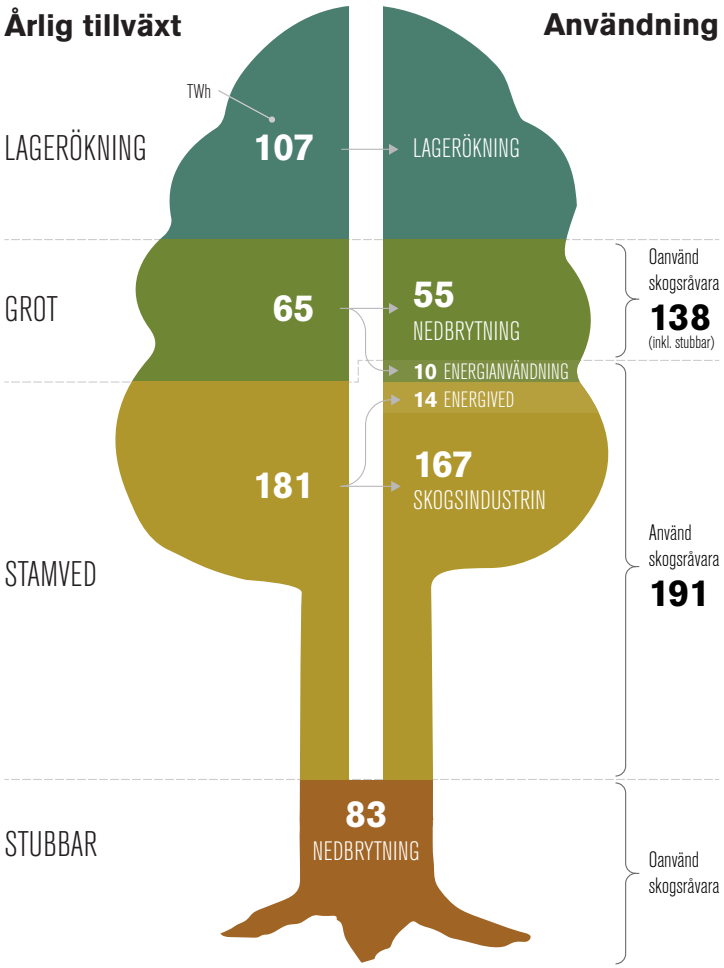
Men även om potentialerna finns är det inte självklart att möjligheterna realiseras. Att göra drivmedel av svensk biomassa är kostar lite mer än fossila drivmedel men också mer än att göra biodrivmedel av råvaror på världsmarknaden. Om den svenska bioresursen ska användas behövs investeringar i Sverige och en industriell utveckling för att tillverka drivmedel av cellulosa. Vi ser positivt på framtiden, inte bara för biodrivmedel utan också för biobränslen i industri och biokraftproduktion.

Biomassan finns. Bioenergibranschen står redo att leverera! Låt oss ta vara på den möjligheten!

**Gustav Melin**
Vd, Svebio

Stockholm,
16 januari 2020

» FIG. 1 **SKOGENS ÅRLIGA OMSÄTTNING (TWh)**




Figuren visar årlig tillväxt på produktiv skogsmark i Sverige. Totalt växer skogen med 436 TWh. Stora volymer stubbar, grenar och toppar blir kvar i skogen och bryts ned, för närvarande motsvarande 138 TWh per år.

Enligt rapporten kan omkring 30 procent av detta inom en nära framtid göra större nytta som bioenergi medan huvuddelen blir kvar i skogen för att bibehålla biologisk mångfald.

Källa: IRENA-rapport beräknad på data från riksskogstaxeringen 2015.

# INNEHÅLL

**FÖRORD** **2**

**SAMMANFATTNING** **4**

**1. INLEDNING** **5**

1.1 Utvecklingen fram tills idag 5

**2. POTENTIALER FÖR ÖKAD ANVÄNDNING** **6**

2.1 Användning elproduktion 6
2.2 Användning värme för uppvärmning av bostäder och lokaler 6
2.3 Användning värme och processer i industrin 7
2.4 Användning transporter 8
2.5 Totalt ökad användning av biobränslen 8

**3. TILLGÅNG PÅ BIOMASSA FÖR ENERGIÄNDAMÅL** **9**

3.1 Bioenergi från skog 9
3.2 Bioenergi från jordbruk 11
3.3 Bioenergi från avfall 14
3.5 Akvatisk energi 15
3.6 Marginella biomasseresurser 15
3.7 Inhemsk tillförselpotential – Sammanfattande bedömning och diskussion 16
3.8 Nya biobränslen 17
3.9 Faktorer som påverkar framtida biobränslepotential 19

**4. HÅLLBAR BIOENERGI** **22**

4.1 Svensk forskning om hållbara biobränslen 23
4.2 Skog-bioenergisystemets samlade klimatnytta 23
4.3 Växthusgasbalans – kolskuld 25
4.4 Bio-CCS 26
4.5 Fossilfri bioenergiproduktion 26

**5. EKONOMI OCH MARKNAD FÖR BIOENERGI** **28**

5.1 Handel – import och export 28
5.2 Restriktioner från EU 29
5.3 Försörjningstrygghet 29
5.4 Kostnad för bioenergi 30

**6. BEHOV AV ÅTGÄRDER** **34**

6.1 Egna Åtaganden 34
6.2 Uppmaningar Till regering och riksdag samt statliga myndigheter 34
6.3 Uppmaningar till kommuner och regioner 36
6.4 Uppmaningar till näringslivet 36
6.5 Uppmaningar till enskilda konsumenter 36
6.6 Uppmaningar Till EU 37

# SAMMANFATTNING

## – Så klarar vi försörjning med 250 TWh bioenergi om 25 år

Det finns potential att producera och använda 250 TWh biomassa för energiändamål i Sverige om 25 år, vilket är ungefär en fördubbling jämfört med användningen av inhemskt producerad biomassa idag.

Volymerna räcker för att klara de behov som redovisats i färdplanerna från Fossilfritt Sverige och de behov som finns för att ställa om inhemska transporter i enlighet med riksdagens mål.

Den biomassa som idag används för energiändamål, liksom den tillkommande biomassan, utgörs i huvudsak av biprodukter, restprodukter och avfall från skogsbruket och jordbruket och de industrier som förädlar skogsbrukets och jordbrukets råvaror. Dessutom används betydande volymer biogent restavfall från samhället.

De största potentialerna för ökad tillförsel finns genom:

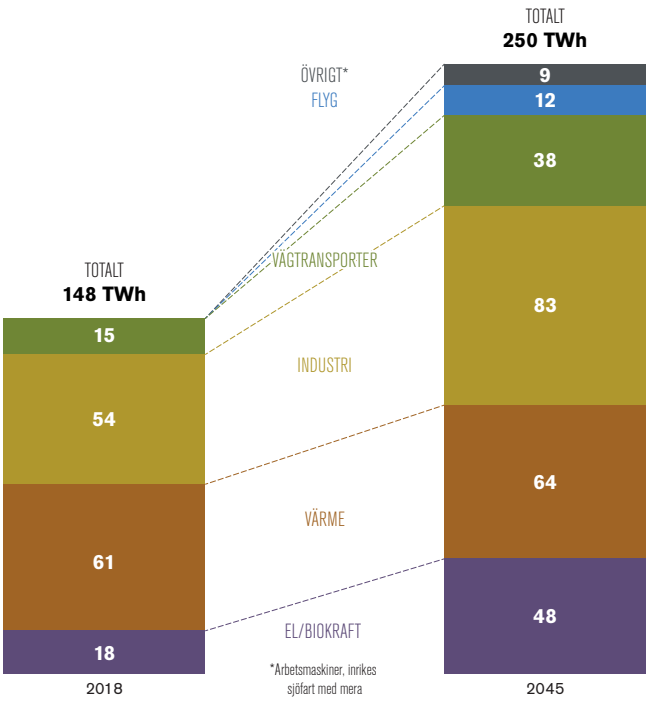
- Bättre tillvaratagande av skörderester i skogsbruket från avverkningar som grot (grenar och toppar) och stubbar.
- Ökad odling av energigrödor på åkermark och tillvaratagande av restprodukter i jordbruket.

Heltäckande hållbarhetskriterier införs nu för alla typer av bioenergi.

Det svenska skog-bioenergisystemet ger en mycket stor klimatnytta med en positiv klimateffekt kring 90 miljoner ton koldioxid per år. Utnyttjande av bio-CCS (koldioxidavskiljning och lagring) vid större förbränningsanläggningar kan ge en ytterligare klimatnytta på 30 miljoner ton koldioxid. Ökad produktion av biomassa innebär ökat upptag av koldioxid och ökade möjligheter att ersätta fossila bränslen och därmed reducera de fossila koldioxidutsläppen.

Ökad användning av bioenergi har även positiva effekter för försörjningstrygghet, försvarsberedskap och för den svenska ekonomin, inte minst genom att skapa arbetstillfällen i hela landet.

**» FIG. 2 BIOENERGITILLFÖRSEL 2018 OCH 2045 (TWh)**




Dagens tillförsel och bedömd tillförsel på längre sikt fram emot 2045. I detta fall ökar bioenergitillförseln med 102 TWh på 25 år. Tillförsel av 48 TWh bränsle ger upphov till 40 TWh el.

**POTENTIAL FÖR ÖKAD TILLGÅNG AV BIOENERGI**

| URSPRUNG: | ANVÄNDNING IDAG, INHEMSKT (TWh) | ANVÄNDNING IDAG, IMPORT (TWh) | POTENTIAL ÖKNING I NÄRTID (TWh) | POTENTIAL ÖKNING PÅ LÄNGRE SIKT (TWh) |
|---|---|---|---|---|
| SKOG | 102 | 2* | 42 | 74 |
| JORDBRUK | 2 | 10** | 22 | 54 |
| AKVATISKT | 0 | 0 | 0 | 1 |
| TORV | 1 | 0 | 5 | 5 |
| AVFALL | 13 | 18*** | 6 | 6 |
| MARGINELL BIOMASSA | - | - | 7 | 7 |
| SUMMA | 118 | 30 | 82 | 147 |

** Importen består för skogsbränslen dels av nettoimport av pellets, dels viss import av bränsleflis, främst från Baltikum.*

*** Importen sker främst som biodrivmedel eller råvara för biodrivmedel och bioolja.*

**** Importen av avfall består dels av import av avfall för el- och värmeproduktion, dels av HVO och biooljor. Observera att en del av detta avfall är av fossilt ursprung. Med tiden kommer andelen fossilt att minska.*

Tabellen visar dagens bioenergianvändning och potentialen på lång sikt. Observera att jordbruket kan bli en mycket stor leverantör av energi i framtiden. Den areal som inte längre behövs för matproduktion bör användas för energigrödor till drivmedel och bränslen.