

Executive summary

# CIRKULARITETS- OCH FÖRSÖRJNINGSNYTTA

## - Metodutveckling

Februari 2022

Tomas Lönnqvist<sup>1</sup>, Anton Fagerström<sup>1</sup>, Roozbeh Feiz<sup>2</sup>, Axel Lindfors<sup>2</sup>, Sofia Poulidikou<sup>1</sup>  
och Mark Sanctuary<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IVL – Svenska Miljöinstitutet

<sup>2</sup> Linköpings universitet

## FÖRNYBARA DRIVMEDEL OCH SYSTEM 2018-2021

Ett samverkansprogram mellan Energimyndigheten och  
f3 Svenskt kunskapscentrum för förnybara drivmedel

## FÖRORD

Denna executive summary har skrivits för ett projekt inom samverkansprogrammet Förnybara drivmedel och system, projektnummer 50396–1. Projektet har finansierats av Energimyndigheten och f3 – Svenskt kunskapscentrum för förnybara drivmedel.

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

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

### **Denna publikation ska citeras enligt följande:**

Lönnqvist, T. *et al.* (2022) *Cirkularitets- och försörjningsnytta - Metodutveckling (Executive summary)*. Publ. nr FDOS 25:2022. Tillgänglig på <https://f3centre.se/sv/samverkansprogram/>

### **Projektets totala resultat presenteras i följande publikationer:**

Lönnqvist, T. *et al.* (2022) *Security of supply and circularity of transport biofuels – Method development*. Publ. nr FDOS 24:2022. Tillgänglig på <https://f3centre.se/sv/samverkansprogram/>

## VAD ÄR SAMHÄLLSNYTTAN AV DRIVMEDEL?

I samhällsekonomiska analyser vägs olika effekter mot varandra genom att man kvantifierar effekternas ekonomiska värde. För- och nackdelar av olika system kan på så sätt värderas inom samma värdekategori. Saknas det metoder för att kvantifiera en viss nytta kan effekterna av den inte heller värdesättas ekonomiskt. Då finns det risk att åtgärden inte inkluderas i beslutsunderlag.

Fram tills nu har inte nyttan försörjningstrygghet för inhemskt producerade drivmedel eller nyttan av cirkularitet i produktionskedjan för drivmedel kunnat värderas på ett tillfredsställande sätt. De är särskilt intressanta att kartlägga eftersom de kan ha potentiellt stora effekter på den sammanvägda värderingen av flera olika nyttor, vid sidan av exempelvis koldioxidsutsläppsreduktion, av att byta till fossilfria drivmedel samt det generella intresset i samhället för dessa båda nyttor.

Detta projekt har tagit fram och utvärderat metoder för att möjliggöra kvantifiering av nyttan för försörjningstrygghet och cirkularitet. Huvudresultaten från projektet är alltså de nya metoderna i sig själva. Metoderna har också kombinerats med existerande metodik vilken värderar nyttan av minskade klimatgasutsläpp.

Den kombinerade metodiken har applicerats på flera värdekedjor för förnybara bränslen och energibärare: i) HVO producerad av tallolja (en specifik restprodukt från skogsindustrin), ii) etanol från skogsrester, iii) svenskproducerad el och iv) biogas från matavfall från hushåll.



Bild: Nadir Syzygy, Unsplash.

## VÄRDET AV SÄKRARE DRIVMEDELSTILLGÅNG

När det gäller försörjningstrygghet visar studien att inhemsk svensk produktion av förnybara bränslen till viss del kan bidra till att dämpa effekterna av globala bränsleförsörjningsstörningar på svensk ekonomi.

Den visar också att det finns betydande förluster i den ekonomiska produktionen, mätt som förändring i BNP, till följd av mindre bränsletillförselchocker som uppstår med ca tioårig periodicitet. BNP-tappet förväntas vara tiotals miljarder kronor.

Att minska Sveriges beroende av oljebaserade bränslen minskar Sveriges exponering för de ekonomiska effekterna av oljeförsörjningsstörningar. Men de ökar också Sveriges exponering för försörjningsstörningar som påverkar andra bränsletyper, som de produktionssystem som tjänat som exempel för att illustrera metoderna i just den här studien.



Bild: Michael Fousert, Unsplash.

## GÅR DET ATT KVANTIFIERA CIRKULÄRA PRODUKTIONSSYSTEM?

Studiens utvecklade metod för att kvantifiera cirkularitet bygger på mätbara indikatorer av förnybarhet och återvinningsbarhet hos insatserna i olika produktionssystem. Tillämpningen av metoden visar att produktionssystemen för biobränslen, dvs. HVO från tallolja, etanol från skogsrester och biogas från matavfall från hushåll, i allmänhet får resultat på över 65 procents cirkularitet. Det kan indikera att andra typer av biobränslen baserade på sekundära resurser kan ge liknande resultat under svenska förutsättningar, även om dessa inte har studerats specifikt.

En begränsning med den föreslagna metoden för cirkularitet är att den endast kan användas för att illustrera cirkulariteten hos ett produktionssystem som helhet; den kan inte skilja mellan systemets samprodukter. Därför bör metoden tillämpas på fler fall, både nationellt inom Sverige och internationellt, för att bättre förstå andra typer av bränslesystem och förfinas metoden. Dessutom skulle det vara värdefullt att utforska andra sätt att aggregera insatsernas förnybarhet och återvinningsbarhet.

Cirkularitet kan också inkludera faktorer som har ett värde ur socioekonomiska perspektiv, till exempel en ökning eller minskning i arbetstillfällen. Att fånga det socioekonomiska värdet av cirkularitet visade sig vara svårt eftersom begreppet cirkulär ekonomi har en vag, bred och komplex karaktär. Den cirkulära ekonomin kan ge många potentiella fördelar för samhället, men det är oklart hur dessa ska realiseras i samhället och om dessa samhällsekonomiska nyttor bör grupperas under ett gemensamt administrativt stöd, ett cirkularitetsstöd, eller inte. Det tillvägagångssätt som används i den här studien representerar ett första steg mot att tänka på hur det socioekonomiska värdet av cirkularitet kan fångas upp, men det behövs ytterligare studier.

### Överblick över de olika drivmedlens, inklusive produktionssystemens, förnybarhet, återvinningsbarhet och cirkularitet.

Produktionssystem	Förnybarhet	Återvinningsbarhet	Cirkularitet
HVO producerad av tallolja	76 %	73 %	75 %
Etanol E100, producerad av skogsrester	71 %	56 %	64 %
Etanol E85, producerad av skogsrester	50 %	40 %	45 %
Svenskproducerad el i nätet	57 %	7 %	32 %
Svenskproducerad el i batteri	30 %	4 %	17 %
Biogas producerad från matavfall från hushåll	92 %	76 %	84 %
Genomsnittlig svensk fordonsgas (för jämförelse)	88 %	73 %	81 %

Tabellen visar förnybarhet och återvinningsbarhet för respektive drivmedel. Något förenklat betyder detta, exempelvis, att produktionssystemet för E85 från skogsrester använder 40 procent sekundärt material och energi (återvunnet, återanvänt eller avfallsklassade material och energibärare) där procenten beräknas på ekonomisk basis, dvs. den del av den ekonomiska kostnaden för produktionssystemet som de sekundära materialen och energi utgör. Likaså med förnybarhet så betyder det att 50 procent av det ekonomiska värdet av ingående material och energi är förnybart. Tillsammans ger dessa parametrar ett värde för cirkularitet, för E85 är det 45 %.

## EN SAMLAD NYTTA AV FÖRNYBARA DRIVMEDEL

Studiens utvecklade metoder kombinerades med befintlig metodik för bedömning av klimatfördelar eller klimatbegränsande potential, här uttryckt som den undvikna samhällsekonomiska kostnaden baserad på besparingen av växthusgasutsläpp för varje drivmedelsalternativ.

Resultaten från denna bedömning stämde relativt väl med resultaten från kvantifieringen av produktionssystemens cirkularitetsnytta. I den sammanlagda bedömningen resulterade alla studerade alternativ i höga utsläppsminskningspotentialer, över 75 procent.

Att enligt studiens metodik kvantifiera fördelarna med ökad försörjningstrygghet och cirkularitet för drivmedel från ett urval av produktionssystem visar att effekterna av dessa två indikatorer är betydligt mindre än vad som erhålls från minskade klimateffekter för samma bränslen. Det uppskattade värdet av försörjningstrygghet är ungefär i storleksordningen en tiondedel av det samhällsekonomiska värdet av klimatnyttan. Det uppskattade värdet av cirkularitet uppgår till mellan en femtedel och en tredjedel av värdet av klimatnyttan. Variationerna beror på vilka drivmedelssystem som studeras och vilka underliggande aspekter som tas med i bedömningen av samhällsnyttan av cirkularitet. Dessa värden kan även se annorlunda om de olika aspekterna viktas. Viktning bör ske tillsammans med policybeslutsfattare och återspegla samhällsprioriteringar.



Bild: Engin Akuyurt, Unsplash.

## NÄSTA STEG ÄR ATT VIDAREUTVECKLA METODERNA

Metoderna som den här studien velat utveckla och testa representerar de första stegen mot att kvantifiera värden av försörjningstrygghet och cirkularitet i samhällsekonomiska analyser. Även om testerna kan visa på intressanta resultat behövs fler studier för att ytterligare utveckla och förfinna metoderna.

Vad gäller försörjningstrygghet och cirkularitetsnytta med drivmedel från olika förnybara produktionsystem, kan metoderna vidareutvecklas genom att man använder uppdaterade data i bränsleproduktionsmodellerna något som kan påverka både cirkularitets- och klimatberäkningar. Man kan också tillämpa metoderna på en större palett av drivmedel som är relevanta utifrån svenska förutsättningar.

En undersökning av alternativa sätt att synliggöra socioekonomiska effekter, och ett införande av fler betydelsefulla indikatorer för transportsektorn utöver bidraget till klimatförändringar, hade gjort metodiken mer robust och dess resultat mer pålitliga. Sådana indikatorer kan till exempel vara människors hälsa och lokala föroreningsaspekter orsakade av partikelutsläpp.

## TILLFÖR PERSPEKTIV I DEBATTEN

Det finns en risk med att effekter av åtgärder i samhället som är svåra att mäta inte inkluderas i politiken eller den offentliga debatten. Detta gäller också för osäkerheterna i värderingen av försörjningstrygghet och cirkularitet för olika drivmedel, vilket innebär att betydelsen av deras effekter kan överskuggas av klimatrelaterade för- och nackdelar. Fortsatt forskning om metodiken kan försöka uppskatta dessa och andra icke-klimatrelaterade värden med förnybara drivmedel mer exakt och därigenom bidra till ett bättre politiskt beslutsunderlag.

Sammanfattningsvis tillför studien fler perspektiv till policydebatten som i nuläget lägger en stark tonvikt på klimatrelaterade effekter och därför tenderar att missa värden relaterade till andra indikatorer, såsom försörjningstrygghet och cirkularitet. Att förfina det beräknade resultatet av de viktiga samhällsnyttor som förnybara drivmedel kan främja är ett starkt skäl att forska vidare på området för den här studien.

## ENGLISH SUMMARY

In socio-economic analyzes, different effects are weighed against each other by quantifying their economic value. The advantages and disadvantages of different systems can thus be quantified and evaluated within a common value domain. If methods to quantify certain benefits are missing, there is a risk that these benefits will not be included in the basis for decision support.

This study reports the findings from the project “Security of supply and circularity of transport bio-fuels – method development”. The project’s main aim has been to develop methods that enable quantification of the benefits of security of supply and circularity for transportation fuels, something that has previously been lacking. The developed methods have been combined with current methodology to assess climate benefit, in terms of GHG emission reductions to arrive at a combined economic value for the evaluated fuels consisting of indicators for security of supply, circularity and climate benefit.

Implementing the methodology for security of supply on a selection of renewable transportation fuels in Sweden, it is shown that domestic production can, to some extent, help dampen the impact of global fuel supply disruptions on the Swedish economy.

Applying the method of quantifying circularity to four production systems show that the studied biofuels perform well and generally present a circularity index above 65%. This may as well be the case also for other types of biofuels based on secondary resources in a Swedish context, although they were not included in the selection for this study.

The methods for quantification of effects of security of supply and circularity were combined with methods for climate mitigation potential, here expressed as avoided socio-economic costs related to the GHG emission saving for each fuel. Results show that all studied fuels show high emission reduction potentials, above 75 % compared to the fossil fuel alternative.

There are limitations with the proposed methods concerning for example allocating circularity of co-products from production systems. Other limitations attach to challenges with capturing the socio-economic value of circularity, due to the complexity of the concept.

To understand other types of fuel systems and to refine the method, it would be fruitful to apply the methodology to more cases, i.e. a greater variety of fuels both in Sweden and in an international context. Furthermore, exploring other ways of combining the renewability and recyclability aspects would be beneficial. Using updated data in the fuel production models may affect the calculations on circularity and climate benefit, and that could develop the methods further. It could also be beneficial to investigate alternative ways of expressing and including socio-economic costs, and to extend the number of important indicators, apart from climate change mitigation, for the transport sector.

In public debate and policy, the uncertainty regarding quantified values of security of supply and circularity could mean that they are overshadowed by the often-emphasized climate-related benefits. There is a risk that values related to other indicators are not included. Future research may therefore attempt to estimate these more accurately, to provide decisionmakers with a better basis for support.





[www.energimyndigheten.se](http://www.energimyndigheten.se)



[www.f3centre.se](http://www.f3centre.se)