

Executive summary

EFFEKTER AV MOTSTRIDIGA REGELSYSTEM FÖR LIVSCYKELANALYS

Maj 2022

Författare:

Tomas Ekvall
TERRA och Chalmers tekniska högskola

Tomas Rydberg
IVL Svenska Miljöinstitutet

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 50482-1. 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)

Projektets samtliga deltagare har varit Sofia Poulidikou, Kristin Johansson, Henric Lassesson, Johan Nilsson, Pavinee Nojpanya och Tomas Rydberg, IVL; Miguel Brandão, KTH; Tomas Ekvall, TERRA och Chalmers; Katarina Lorentzon, Anna Ekman Nilsson och Jennifer Davis, RISE; Ingrid Nyström, CIT Industriell Energi AB; Anna Wikström och Maria Rydberg, Swedish Life Cycle Center.

Under projektets slutfas bytte två deltagare arbetsgivare. Anna Ekman Nilsson, tidigare RISE, är nu anställd på Skånemejerier, Jennifer Davis, tidigare RISE, är nu anställd på Volvo Cars.

Projektets referensgrupp bestod av representanter från (i bokstavsordning): BASF, Drivkraft Sverige, FordonsGas, Lantmännen Aspen, Nouryon, Nätverket för Transporter och Miljön, Preem AB, Scandinavian Enviro Systems AB, Scania, SEKAB, ST1 AB och Volvo Group.

Projektet har koordinerats inom Swedish Life Cycle Center, ett nationellt kompetenscentrum för trovärdigt och tillämpat livscykelänkande i industri och samhälle, se <https://www.lifecyclecenter.se/>.

Denna publikation ska citeras enligt följande:

Ekvall, T. och Ryberg, T. (2022) *Effekter av motstridiga regelsystem för livscykelanalys (Executive summary)*. Publ. nr FDOS 31:2022. Tillgänglig på <https://f3centre.se/sv/samverkansprogram/>

Projektets totala resultat presenteras i följande publikationer:

Poulidikou, S., et. al., (2022) *Impacts on fuel producers and customers of conflicting rules for Life Cycle Assessment*. Publ. No FDOS 30:2022. Tillgänglig på: <https://f3centre.se/en/renewable-transportation-fuels-and-systems/>

LIVSCYKELANALYS ÄR INTE EN METOD, UTAN MÅNGA

Livscykelanalys (LCA) är ett verktyg för att beräkna en produkts samlade miljöpåverkan under dess hela livscykel, dvs från råvaruutvinning, över produktion och användning, till eventuell avfallshantering. Industrin använder LCA för att förbättra produkter och processer och för att kommunicera med sina kunder. Myndigheter använder LCA för att ta fram beslutsunderlag, men också för att följa upp hur stor nytta redan tagna beslut gör för miljön.

Fördelen med det breda systemperspektivet är att risken minskar för att en miljöförbättring på ett ställe i livscykeln leder till ökad miljöpåverkan på andra ställen. Utmaningen är att miljöpåverkan inte kan beräknas objektivt. Subjektiva metodval behöver göras för att ta ställning till vilka miljöeffekter som är relevanta att räkna på. Om produkten produceras tillsammans med andra produkter, hur mycket av produktionsprocessens miljöpåverkan ska räknas just till vår produkt? Om vår produkt återvinns eller produceras av återvunnet material, hur stor del av den ursprungliga materialproduktionens miljöpåverkan ska belasta den? De två frågorna är exempel på allokeringsproblem som diskuteras länge bland LCA-expert. Andra frågor handlar om vilka delar av livscykeln som ska inkluderas i beräkningen, vilka krav som ställs på de indata som används, m.m.

Följden av dessa subjektiva metodval är att LCA egentligen inte är en metod utan många olika metoder. Riktlinjer och internationella standarder har producerats i ett försök att göra LCA mer enhetlig. En del av dessa dokument är avsiktligt vaga för att tillåta att olika metoder används i olika sammanhang. Andra dokument innehåller mer specifika regler för hur produktens miljöpåverkan ska beräknas i ett visst sammanhang. För producenter av förnybara drivmedel är tre LCA-regelverk särskilt relevanta: RED, EPD och PEF.

TRE REGELVERK FÖR FÖRNYBARA DRIVMEDEL

RED, Renewable Energy Directive

RED ställer krav på hur stor klimatpåverkan förnybara bränslen får ha. Direktivet inkluderar regler för hur klimatpåverkan ska beräknas för att visa att bränslet uppfyller direktivets krav.

I RED måste förnybara bränslen måste möta flera kriterier för hållbarhet för att kunna räknas som bidrag till de nationella och europeiska målen för förnybar energi och för att vara berättigade till ekonomiskt stöd. Utsläppen av växthusgaser från produktion och användning av ett förnybart bränsle måste vara 50-65% lägre än utsläppen från det fossila bränslet. De strängaste kraven ställs på bränslen producerade i anläggningar som startat år 2021 eller senare, medan kraven på bränslen från gamla anläggningar är lite lägre.

En beräkning enligt RED fokuserar på bränslets klimatpåverkan i ett livscykelperspektiv och inkluderar ingen annan miljöpåverkan.

EPD, Miljövarudeklarationer

Systemet med miljövarudeklarationer (environmental product declarations, EPD) etablerades för att inköpare skulle kunna jämföra konkurrerande produkter baserat på deras miljöprestanda. Det förutsätter att produkternas miljöpåverkan har beräknats med samma metod. Därför måste det finnas beräkningsregler som är både tydliga och detaljerade.

Inom det internationella EPD-systemet har detaljerade beräkningsregler utvecklats för ett hundratal olika produktkategorier (Product Category Rules; PCR), till exempel baskemikalier, elenergi och byggvaror. För bränslen finns inga sådana regler ännu. Däremot inkluderar EPD-systemet generella beräkningsregler som gäller alla produkter. De kräver beräkning av klimatpåverkan, försurning, övergödning, bildandet av marknära ozon, samt utarmning av fossila bränslen, mineraler och vattenresurser.

PEF, produktmiljöavtryck

PEF (Product Environmental Footprint) är EU:s allmänna metodik för LCA som kan användas för kommunikation med kunder eller för att ta fram beslutsunderlag för myndigheter. Regelverket etablerades i ett försök att göra LCA-beräkningar mer enhetliga och jämförbara. PEF kan komma att bli ett viktigt ramverk eftersom det utvecklats i samverkan av många parter och stöds av EU.

Resultaten kan jämföras om PEF-beräkningar för konkurrerande produkter görs med samma metod och enligt tydliga och detaljerade beräkningsregler. PEF-ramverket inkluderar dels allmänna beräkningsregler som gäller alla slags produkter, dels detaljerade regler (Product Environmental Footprint Category Rules: PEFCR) för 19 typer av produkter, till exempel öl, mjölkprodukter, målarfärg och tvättmedel. För bränslen finns dock inga detaljerade regler ännu. Allmänt inkluderar PEF-beräkningar upp till 16 miljöaspekter, varav klimatpåverkan är en. Miljöpåverkan beräknas i ett livscykelperspektiv, precis som i RED eller en EPD.



Bild: Steve Pancrate, Unsplash.

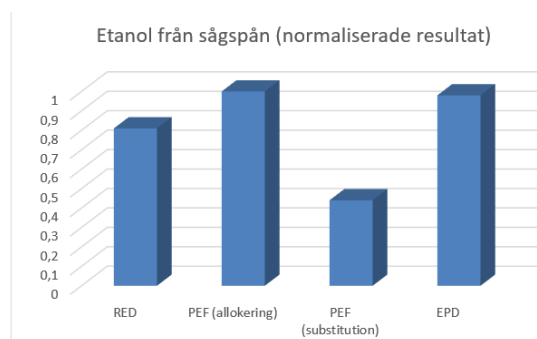
KLIMATPÅVERKAN FRÅN DRIVMEDEL ENLIGT REGELVERKEN

Eftersom de ställer olika krav på till exempel vilka miljöaspekter som ska inkluderas, vilka systemgränser som ska användas och hur allokeringsproblem ska lösas, kan det leda till merarbete för de bränsleproducenter som behöver använda mer än ett regelverk. Det betyder också att regelverken kan ge motstridiga LCA-resultat, vilket kan skapa förvirring bland både bränsleproducenter och deras kunder.

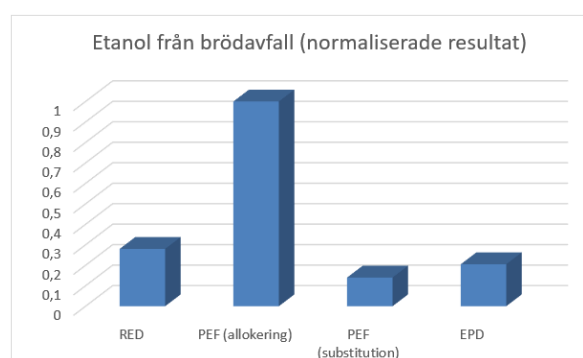
Vi har studerat hur mycket skillnaderna mellan regelverken slår på LCA-resultaten och vad merarbetet innebär för bränsleproducenterna. Vi använde de tre regelverken för att räkna på klimatpåverkan från åtta olika drivmedel producerade från grödor, biprodukter eller avfall. Klimatpåverkan är den enda miljöeffekt som ingår i alla tre regelverk. Resultaten för fyra bränslen visar särskilt tydligt på viktiga skillnader mellan och inom de tre ramverken (se figur 1-4).

Syftet med studien är inte jämförelsen mellan de olika bränslenas miljöpåverkan utan jämförelsen mellan hur regelverken beräknar miljöpåverkan. Resultaten som visas i olika figurer har beräknats av olika LCA-expertter och med olika indata. De redovisas också på olika sätt. Därför kan resultaten bara jämföras inom en och samma figur.

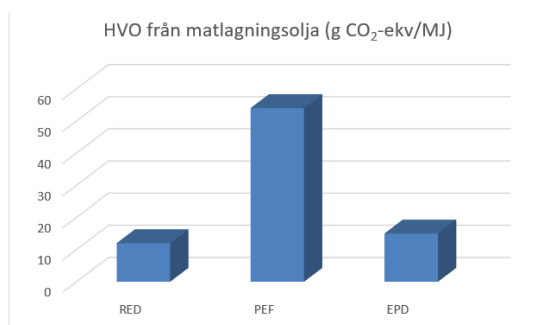
Figur 1-2 presenterar resultaten normaliserade, där det högsta resultatet sätt till 1,0. Det beror på att vi inte har rätt att visa absoluta siffervärden för dessa bränslen. Figur 3-4 anger klimatpåverkan i g CO₂-ekvivalenter per MJ bränsle.



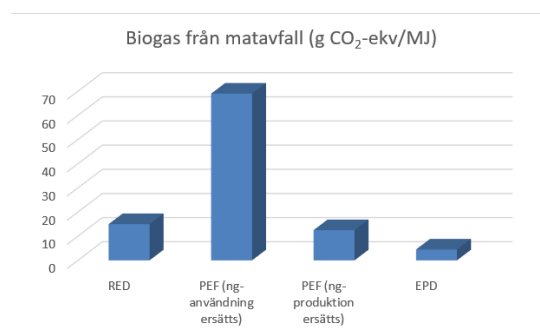
Figur 1: Vid produktion av etanol från sågspån bildas biprodukter som kan ersätta organiska kemikalier. Resultaten från PEF (substitution) är betydligt lägre än övriga resultat, eftersom de tar hänsyn till den klimatvinst som uppstår när produktionen av andra organiska kemikalier minskar.



Figur 2: PEF kan ge ett mycket högre resultat för etanol från brödvfall än de andra regelverken, eftersom PEF inkluderar miljöbelastningen från produktionen av det vete som brödvfallet ersätter i etanolproduktionen. PEF-resultatet blir dock mycket lägre med substitution, för då inkluderar beräkningen den miljövinster som uppstår när biprodukter från jäsningsen ersätter annat djurfoder



Figur 3: När HVO produceras från använd matolja, indikerar PEF en mycket högre klimatpåverkan än de andra regelverken, eftersom PEF inkluderar en del av miljöbelastningen från produktionen av de råvaror som den återvunna matoljan ersätter.



Figur 4: PEF kan ge ett mycket högre resultat för biogas än de andra regelverken, eftersom PEF inkluderar miljöbelastningen från det fossila bränsle som biogasen ersätter. PEF-resultatet beror dock helt på om en transport med biogas i tanken ersätter en transport med fossil naturgas (naturgasanvändning ersätts), eller om biogasen ersätter naturgas redan när den matas in i gasnätet (naturgasproduktion ersätts). I en EPD framstår klimatpåverkan som mycket låg, eftersom de beräkningarna inte inkluderar utsläpp från rötprocessen där biogasen produceras.

Fallstudierna visar att de tre regelverken innehåller grundläggande skillnader och kan leda till motstridiga resultat. Det kan skapa förvirring bland både bränsleproducenter och deras kunder. Beräkningar enligt PEF kan också leda till helt olika resultat, beroende på hur det regelverket tolkas och används.

VIKTIGA SKILLNADER I MODELLERING AV SAMPRODUKTION

RED, EPD och PEF har olika regler för hur samproduktion av flera produkter ska modelleras. Alla tre ramverken tillåter allokering, det vill säga att miljöbelastningen från processen delas mellan dess olika produkter. Reglerna för PEF tillåter även ett annat alternativ: systemutvidgning med substitution. Det innebär att beräkningarna inkluderar hela processens miljöpåverkan, inklusive den miljövinna som uppstår när biprodukter används i samhället och därmed ersätter (substituerar) annan produktion.

Vid produktion av etanol från sågspån uppstår biprodukter (lignin, terpentin, m.m.) som kan användas i industrin och minska behovet av andra bränslen och kemikalier. När vi använder substitution i PEF-beräkningen, antar vi att biprodukterna minskar behovet av andra organiska kemikalier. Miljövinna från den minskade kemikalieproduktionen gör att PEF-resultatet blir betydligt lägre än vid allokering och klart lägre än resultaten från RED och EPD (figur 3).

I fallet med etanol från brödrester är drank, det vill säga ojästa rester, en biprodukt från den jäsprocess där etanolen tillverkas. Dranken kan användas som djurfoder och minskar då behovet av att producera annat djurfoder, exempelvis sojaböner. När PEF-beräkningarna inkluderar miljövinna från minskad sojaproduktion blir resultaten mycket lägre än om allokering genomförs (figur 4).

Att PEF tillåter ett fritt val mellan allokering och substitution gör att beräkningar kan leda till helt olika resultat som alltså inte kan jämföras. Det problemet blir mindre om ett detaljerat regelverk (PEFCR) för bränslen utvecklas, och om det regelverket anger hur de vanligaste eller viktigaste samproduktionsprocesserna ska modelleras.

Även om de generella EPD-reglerna förbjuder substitution, tillåter de ett brett utbud av allokering-metoder. Detta kan försvåra jämförelser mellan olika EPD:er av biobränsle. EPD-beräkningarna kan också göras mer reproducerbara genom utveckling av detaljerade regler (PCR) för bränslen. Regelverket för RED är mer väldefinierat än PEF och EPD, eftersom det anger vilken metod som ska användas i varje fall; oftast ska allokeringen baseras på produkternas energiinnehåll.

MODELLERINGEN AV ÅTERVINNING ÄR VIKTIG

Regelverken skiljer sig i hur miljöbelastningen ska beräknas när återvunnet material används i livscykeln. Det är viktigt för bränslen som produceras från avfall. I RED och EPD kommer avfallet in i bränslets livscykel utan någon miljöbelastning. I en PEF-beräkning tillskrivs avfallet en del av miljöbelastningen hos det primära material som ersätts. Detta är den viktigaste orsaken till RED- och EPD-resultaten säger att HVO producerad från använd matolja har en måttlig påverkan på klimatet, medan PEF-resultatet säger att bränslet är dåligt för klimatet (se figur 3). Det är också orsaken till att PEF kan ge mycket höga, det vill säga dåliga, resultat för etanol producerad från bröd-avfall (figur 2) och för biogas (figur 4).



Bild: Mare Studzinski, Unsplash.

AVFALLSBASERADE BRÄNSLEN I PEF – VAD ERSÄTTTS?

En PEF-beräkning för ett bränsle som produceras från avfall inkluderar delar av primärproduktionens miljöbelastning fram till ersättningspunkten, det vill säga den plats i systemet där flödet av återvunnet material eller återvunnen energi tränger undan ett flöde av primärt material eller energi. Det allmänna regelverket för PEF förklarar hur man identifierar ersättningspunkten när en produkt tillverkas av en blandning av återvunnet och primärt material. När ett bränsle helt produceras från avfall är punkten svårare att definiera.

Ersättningspunkten spelar mycket stor roll för biogasens resultat (figur 4). Om antagandet är att transporter med biogas ersätter transporter med ett fossilt bränsle, är ersättningspunkten i själva transportarbetet. Det betyder att PEF belastar biogasen med miljöbelastningen för utvinning och användning av fossilt bränsle. Biogas får enligt de PEF-beräkningarna samma klimatpåverkan som det fossila bränslet. Om ersättningspunkten är där biogasen matas in i gasnätet, inkluderar PEF-beräkningen miljöbelastningen från produktion av naturgas och användningen av biogas. Produktion av naturgas och biogas kan ha ungefär samma klimatpåverkan, mest beroende på hur stort läckaget av metan är. Det betyder att de PEF-resultaten kan likna de resultat RED ger (se figur 4).

METANUTSLÄPP FRÅN BIOGASPRODUKTION

Biogas producerad från matavfall ser ut att vara bättre för klimatet om beräkningen görs med EPD-regler, jämfört med om RED används (figur 4), trots att det är precis samma biogas som produceras på precis samma sätt. Det beror på att RED:s regler anger att beräkningen ska inkludera utsläpp av metan och andra föroreningar från den rötprocess där biogasen produceras. En EPD räknar rötningen och dess utsläpp till matens livscykel. Därmed ska de inte inkluderas i en EPD av biogas.

MERARBETE, MOTSTRIDIGA RESULTAT OCH BEHOV AV FÖRTYDLIGANDEN

Studien bekräftar att tillämpning av flera regelverk innebär betydande merarbete, till exempel i form av insamling av kompletterande miljödata, jämfört med att bara använda exempelvis metoden i förnybarhetsdirektivet (RED). Varje regelverk behöver tolkas vilket är en utmaning i sig.

Att regelverken är motstridiga leder till att LCA-resultaten också kan vara det. Att tydliggöra orsakerna till det kan ge bränsleproducenter och deras kunder ökad förståelse både för regelverken och för bränslena miljöprestanda. Den kunskapen är värdefull men ökar också kraven på både resurser och expertkunskap.

För att förbättra utvecklingen och harmoniseringen av LCA-metoder betonar vi behovet av produktspecifika regler (PCR och PEFCR) för förnybara bränslen. Förtydliganden behövs bland annat i hur beräkningen ska göras vid återvinning och processer med flera produkter.

Framtida utveckling av PCR och PEFCR för biobränslen kan göras med RED i åtanke. På så vis kan skillnaderna mellan ramverken minska även om fullständig enhetlighet inte kan uppnås.

ENGLISH SUMMARY

Life cycle assessment (LCA) is an increasingly used tool for estimating the environmental performance of product or service. It accounts for emissions and resource use from cradle to grave: from raw material extraction, over production, distribution and use, to waste management. The broad systems perspective makes it possible to distinguish environmental improvements from actions that simply shift environmental burdens to another country or another part of the life cycle.

However, because of the complexity of the life cycle, a simplified model of the system must be created. This entails important subjective choices. For example, what environmental impacts are relevant to assess? If the product is produced from recycled material, should part of the burdens of the primary production be assigned (allocated) to the product? If the product is co-produced with other products, what part of the impacts of the coproduction process should be allocated to our product? What should be required from the input data in the calculations? This reveals that LCA is not a single method but a host of different methods.

Many guidelines and standards have been produced in attempts to make LCA more uniform. Three of the guidelines are particularly relevant for producers of renewable fuels:

- The EU Renewable Energy Directive (RED) includes rules for how the climate impact is to be calculated to show that a fuel meets the requirements of the Directive.
- Product Environmental Footprint (PEF) is an LCA framework recently developed by the EU for communication with customers and possibly also for policymaking.
- Environmental Product Declarations (EPD) is an older framework for communicating LCA results to customers.

The three LCA frameworks present different calculation rules. We applied each framework to eight different fuels to investigate how important these differences are for the LCA results. We found that PEF can yield very different results, compared to RED and EPD, because

1. PEF prescribes that the calculations include at least part of the primary production displaced by using recycled waste in the fuel production, and
2. PEF allows for including the environmental benefits gained when co-products from fuel production reduce the need for material and energy production in other life cycles.

An EPD will indicate a much lower climate impact for biogas, compared to RED, because the EPD does not include the digestion process where biogas is generated in the life cycle of the biogas. Instead, it is included in the life cycle of the products generating the waste that is treated in the digestion plant.

PEF results can be very different depending on how the PEF rules are interpreted and applied. EPD results can also vary significantly depending on how allocation is done in processes with more than one product. Both frameworks would benefit from more detailed calculation rules on particularly allocation. Such detailed rules could be developed for renewable fuels or for fuels in general.

