

Faktorer som påverkar miljömässig hållbarhet och tillväxt för HVO i Sverige

Shveta Soam & Karl Hillman

Högskolan i Gävle

Akademin för teknik och miljö

Avdelningen för byggnadsteknik, energisystem och miljövetenskap

Permanentlänk till den vetenskapliga artikeln:

<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-29913>



RATT-X

Sammanfattningen publicerades 2019-11-19 för projektet RATT-X

(Regionala Alternativa Teknologier för Trafiken i X-län), finansierat av Europeiska Regionala

Utvecklingsfonden, Region Gävleborg och Högskolan i Gävle.

Webblänk: <https://www.hig.se/ratt-x>



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden



HÖGSKOLAN
I GÄVLE



Region
Gävleborg

Sammanfattning

Sverige är ett av EU:s ledande länder när det gäller användning av förnybar energi och har ett mål att minska växthusgasutsläppen från transportsektorn med 70 % fram till 2030 jämfört med utsläppen år 2010. År 2017 hade energianvändningen för vägtransporter en total andel bi drivmedel på 20 %, varav HVO (hydrotreated vegetable oil) bidrog med 13 %. HVO kan produceras i separata anläggningar eller i en integrerad process i petroleumraffinaderier från en mängd olika råvaror, såsom vegetabilisk olja (palmolja, rapsolja, sojaolja, solrosolja etc.), biprodukter/rester som PFAD (palm fatty acid distillate), tallolja och använd matolja (UCO), samt från slakteriavfall. Drivkraften för produktion av HVO är att bränslekvaliteten är oberoende av råvaran och det högkvalitativa bränslet som kan blandas med fossil diesel utan tekniska begränsningar.

Beroende på råmaterial och LCA-metodik kan minskningen av växthusgasutsläpp från HVO variera från 40 till 85 % jämfört med fossil diesel. Vidare debatteras HVO:s hållbarhetsprestanda både inom det vetenskapliga samfundet och i samhället. Betydande kontroverser och meningsskiljaktigheter uppstår när det gäller klimatfördelarna med HVO, särskilt när råvaran är livsmedelsbaserat material. Från ett LCA-perspektiv kan valet av metodik och faktorer, som att definiera mål och omfattning, tidsperspektiv, funktionell enhet, odlingsmetoder, bearbetningsteknik, allokeringsmetoder, förändrad markanvändning och biogent kol ha direkt inflytande på resultaten. Dessa frågor resulterar därmed i politiska debatter och påverkan på beslutsfattandet, som i sin tur påverkar marknaden. I rapporten studeras därför faktorer som påverkar den miljömässiga hållbarheten och tillväxten för HVO med hjälp av följande frågeställningar: (i) Hur påverkar val av LCA-metod de uppskattade utsläppen av växthusgaser från HVO för olika typer av råvara? (ii) Hur påverkar förändrad markanvändning de totala potentiella växthusgasutsläppen från HVO? (iii) Hur påverkar policy och regelverk i Sverige tillväxten av HVO?

Metoden som används i denna fallstudie är en kvantitativ analys av LCA-resultat från tidigare publicerade studier om HVO. Tidskriftsartiklar söktes i sökmotorer som ScienceDirect, Google Scholar, Scopus osv. Systemets multifunktionalitet hanteras med lämplig allokering och systemutvidgningsmetoden. Förändrad markanvändning (Land Use Change, LUC) beaktas också för de råvaror som odlas för att producera HVO. Flera politiska instrument som påverkar tillväxten av HVO i Sverige analyseras också.

Systemet är uppdelat i fem processer: odling av råvaror, förbehandling, transport av råvaror, HVO-produktion, distribution och användning. De råvaror som valts för studien är baserade på den faktiska blandningen som användes för HVO-produktion i Sverige 2017. De främsta dedikerade råvarorna som användes var palmolja (5 %) och rapsolja (2 %) och rest-/biprodukter som användes var PFAD (39 %), talg/slakteriavfall (31 %) och tallolja (11 %). PFAD är en biprodukt från destillation av rå palmolja till raffinerad palmolja och uppgår till 4-5 % av produktionen av palmolja. Talg är en biprodukt från slakterier, där djur slaktas och styckas för att producera kött. Endast 40–70 % av djurens vikt kan användas som kött och den återstående djurkroppen utnyttjas för att producera talg (fett) och proteinmjöl. Tallolja är en kemisk biprodukt från sulfatprocessen vid massaproduktion. Vanligtvis kan 20-50 kg tallolja genereras för varje ton massa.

Vid analys av utsläppen av växthusgaser under livscykeln inkluderas odlingsfas och förädling för att få fram växtolja från de dedikerade grödorna, medan för rester startar mätningarna från insamlingen av råvaran. Transporterna beror på vilken typ av råmaterial som använts, till

exempel importeras palmolja och PFAD från länder utanför EU, som Malaysia och Indonesien, raps och talg anses ha europeiskt ursprung och tallolja är en råvara av svenskt ursprung. HVO-produktion i raffinaderiet består av förbehandling, väteproduktion och vattenbehandling. I processen reagerar en triglyceridolja med vätgas för att producera den kedja av ett alifatiskt kolväte som kallas förnybar diesel/HVO. HVO distribueras från raffinaderiet i Porvoo i Finland till hamnen med rörledningar och därifrån med lastfartyg till den antagna platsen. Bränslet transporteras sedan till tankstationerna med tunga lastbilar. Bränslet kan blandas eller användas rent i dieselmotorer. Befintliga bränslestandarder innebär emellertid att höga nivåer av HVO och ren HVO inte accepteras av alla fordonstillverkare. Tillverkare av tunga fordon i Sverige har godkänt användningen av ren HVO (HVO 100) i sina fordon men det finns en begränsning för användarna av lätta fordon.

LCA-resultat visar sig påverkas av typen av råmaterial och bearbetningsmetoder som används för att beräkna utsläppen. Dedikerade utgångsmaterial, såsom palmolja (24 till 40 g CO₂-ekv./MJ) och rapsolja (24 till 56) har högre utsläpp än restprodukter såsom PFAD (15 till 36), talg (11 till 17) och tallolja (7). Denna skillnad beror på att vegetabiliska oljor har utsläpp från olika insatser såsom kemikalier, diesel, elektricitet och vatten som används under odlingsfasen av grödorna. Emellertid har de resterande råvarorna såsom PFAD, talg och tallolja lägre livscykelutsläpp eftersom systemgränserna börjar från insamlingen av råmaterial och utesluter alla miljöbelastningar från odlingsfasen.

Valet av allokering spelar också en avgörande roll i den totala bedömningen. Utsläpp av växthusgaser under livscykeln varierar beroende på olika allokering (baserad på massa, energi eller ekonomi) och systemutvidgningsmetod för de studerade råmaterialen: palmolja (21-74 g CO₂-ekv./MJ), rapsolja (24-74), PFAD (10-36), talg (7-17) och tallolja (7-16). Utsläppen varierar beroende på klassificeringen av råvara, olika typer av behandling och användning av biprodukter, samt kolintensiteten hos den ersatta produkten. Ett intressant fall att se på är PFAD, som för närvarande betraktas som en restprodukt, men vissa forskare hävdar att PFAD:s ursprung liknar palmoljans och ökat HVO-utbud skulle orsaka liknande effekter på miljön som palmolja. När PFAD antas vara en restprodukt är emissionerna 10 g CO₂-ekv./MJ medan de uppgår till 36 g CO₂-ekv./MJ när de betraktas som en biprodukt från palmoljeraffinering.

Vid granskning av olika LCA-studier har det framkommit att det finns ett dominerande fokus på utsläpp av växthusgaser och endast ett begränsat antal studier innehöll mer än ett par andra påverkanskategorier, vilket innebär skillnader för beslutsfattare. Dessutom undviker många författare att ta hänsyn till förändrad markanvändning, och antar därmed att det inte finns något krav på ny mark för odling av råmaterial. Vissa studier har visat att när den förändrade markanvändningen ingår i utsläppen av växthusgaser från palmoljebaserad-HVO kan de vara högre än utsläppen från fossil diesel. I värsta fall, då oljepalmer odlas på skogs- och torvjordar, kan detta resultera i utsläpp från 140-300 g CO₂-ekv./MJ.

I det sista avsnittet studeras hur EU-lagstiftning och svensk politik påverkar tillväxten av HVO i Sverige. De fyra huvudinstrumenten som identifieras är:

(1) Direktivet om bränslekvalitet, som kräver att bränsleleverantörerna minskar växthusgasutsläppen från fossila bränslen med 6 % per energienhet fram till 2020. Direktivet gynnar indirekt hållbara råvaror med hög potential för minskning av växthusgasutsläpp och därför verkar restproduktbaserad HVO ha en större potential.

(2) Direktivet om beskärning av förnybar energi II, som säger att för att uppfylla EU:s mål för förnybar energi, bör den maximala användningen av grödobaserade biobränslen inte överstiga 7 % till år 2020. Effekten av detta instrument återspeglas i minskningen av palmolja för HVO-produktion till 2017, från 15 % 2015 till 5 %. Med det uttalade målet att stoppa avskogningen av regnskogar främst i Indonesien och Malaysia föreslog Europaparlamentet att frysa användningen av palmolja för produktion av biodrivmedel i EU till 2020. Ett alternativ till palmolja är PFAD, en biprodukt som visade en ökning från 23 % 2016 till 39 % i den svenska blandningen under 2017. Men vissa forskare hävdar att PFAD:s ursprung liknar palmolja och att ökat HVO-utbud skulle orsaka liknande miljöpåverkan som palmolja. Därför kom den svenska övergångsregeringen med beslutet att omklassa PFAD från avfall till biprodukt från den 1 juli 2019. Till följd av det kommer PFAD stängas ute från den svenska biobränslemarknaden tills att PFAD blir spårbar och uppfyller hållbarhetskriterierna.

(3) Den svenska reduktionsplikten: den svenska regeringen införde 2018 en reduktionsplikt som innebär en skyldighet för bränsleleverantörerna att minska utsläppen av växthusgaser från bensin med 2,6 % (1 juli 2018), 4,2 % (1 januari 2020) och från diesel med 19,3 % (1 juli 2018) och 21 % (1 januari 2020), med kommande mål för perioden fram till 2030. Den successiva progressionen av målen för minskade utsläpp uppmuntrar producenterna av biobränslen att komma med innovativa system för att producera bränsle med högre kolbesparingspotential. Vissa analytiker tror att reduktionsplikten skulle gynna HVO-produktion i Sverige genom att gradvis öka volymen, stabilisera marknaden och skapa förbättrade förutsättningar för utfasning av fossila bränslen.

(4) Incitament och skatter: idag är höginblandning av biodrivmedel som uppfyller kriterierna i EU-direktiven i Sverige berättigade till reducerade skatter, till exempel HVO100, som har fullt skatteavdrag för både koldioxid- och energiskatter.

Slutsatsen av studien visar att framstegen inom HVO vad gäller råmaterial och teknik, inklusive kommersialisering, har sammanfallit med ökad uppmärksamhet på den miljömässiga hållbarheten. För att uppfylla EU:s hållbarhetskriterier för biobränslen behövs system för att verifiera att biobränsleproduktionen inte leder till förlust av biologisk mångfald och av organiskt kol i marken, samt att livscykeln leder till betydande minskningar av växthusgaser jämfört med fossila bränslen. Även om LCA är en standardiserad metod för att utvärdera miljöpåverkan kan utövare använda flera olika tillvägagångssätt. De metodologiska skillnaderna kan uppstå på grund av utformningen av systemgränser, typ av inventeringsdata och val av allokering för att hantera multifunktionalitet i systemet. Komplexiteten hos systemet i kombination med brist på tydlig metod kan leda till feltolkningar, speciellt när tidigare publicerade resultat används som kan vilseleda beslutsfattare. Därför rekommenderas att inkludera miljökonsekvenserna för olika råvaror med hjälp av referensscenarier och även för framtidsperspektiv som använder en konsekvent LCA-strategi. Enligt LCA-resultat kan HVO-produktionssystem minska växthusgasutsläppen betydligt, men kan i vissa fall (när förändrad markanvändning ingår) ha högre utsläpp än fossila bränslen. För att kunna ta hänsyn till sådan komplexitet krävs mer utvecklade styrsystem, eventuellt med både mjuka och hårda styrmedel.