

9

HUR KAN EFFEKTIVITET MÄTAS I ETT BIORAFFINADERI?

Fredrik Lind
Stefan Heyne
Filip Johnsson

Institutionen för Energi och miljö, Chalmers*

* Avdelningen för energiteknik (F. Lind, F. Johnsson), Avdelningen för värmeteknik och maskinlära (S. Heyne)

Att raffinera något innebär ofta att en råvara förädlas till en produkt och vanligtvis förknippas begreppet med oljeraffinaderier. I ett oljeraffinaderi omvandlas fossil råolja till olika typer av drivmedel och gas. Ett bioraffinaderi har många likheter med ett oljeraffinaderi och producerar likvärdiga produkter men här framställs produkter som till exempel el, värme, kemikalier och drivmedel istället med biomassa som råvara. Genom att använda biomassa istället för fossil råvara kan utsläpp av växthusgaser minskas och Sveriges riksdag har till exempel satt upp ett mål som innebär att alla fordon i landet skall vara fossilfria år 2030. Eftersom biomassa är en begränsad resurs är det viktigt att omvandla biomassa till önskade produkter på ett så effektivt sätt som möjligt. Det är därför också viktigt att kunna jämföra effektiviteten för olika omvandlingsprocesser för biomassa för att utvärdera och förbättra tekniker.

Ett bioraffinaderi kan jämföras med ett system som innehåller ett stort antal olika energiflöden, till exempel bränsle-, el- och värmeflöden, som påverkar varandra olika mycket. Om dessa skrivs ut på papper kan det till exempel upplevas lika komplext som en första blick på Londons tunnelbanesystem, där varje tunnelbanevagn hela tiden påverkar systemet. Ett sätt att förenkla förståelsen för en sådan bild är att först begränsa tunnelbanesystemet till mindre områden för att sedan lägga på fler och fler delar tills man har täckt in hela systemet. Detta är också en metod som kan användas när man vill utvärdera energisystem, exempelvis ett bioraffinaderi. I detta fall så kallas områdena för systemgränser. För att kunna avgöra hur effektivt ett bioraffinaderi är måste alla energiflöden vara kända. Dessutom måste man förstå hur de påverkar varandra. Det vill säga här måste systemgränserna bestämmas och man måste ta hänsyn till flödena in till systemen, i själva systemen och ut från systemen. Beroende på hur systemgränserna bestäms och inte minst hur olika

typer av energiflöden värderas kan effektiviteten för ett och samma system variera. Det kan också vara så att olika användare och energimarknader påverkar sättet att värdesätta de olika energiflödena.

Generellt sett så kan man beräkna effektiviteten för alla bioraffinaderier. Vanligtvis används begreppet verkningsgrad. En grov förenkling av begreppet är att verkningsgraden (η) är ett mått på hur mycket av den tillförda mängden biomassa som kan omvandlas till användbar energi eller andra produkter, se ekvation (1).

$$\eta = \frac{\text{Användbar energi och produkter}}{\text{Tillförd biomassa}} \quad (1)$$

Detta begrepp ger alltså ett mått på effektivitet, men frågan är vilken effektivitet? Något som inte innefattas i detta uttryck är just hur man värdesätter olika energiflöden eller så kallade energikvaliteter. Ett exempel på två olika energiflöden och energikvaliteter är värme och el. Förenklat kan man säga att en del el har ett högre värde än en del värme eftersom elen kan användas direkt för att driva till exempel en bil eller en surfplatta till skillnad från värme.

Sammanfattningsvis; olika energiflöden, marknader och användare leder till att det är svårt att definiera ett standarduttryck för att utvärdera och jämföra verkningsgrader för olika biomassaprocesser och detta blir speciellt tydligt när bioraffinaderier behandlas eftersom dessa processer kan innefatta många olika produkt- och energiflöden.