

Avfallsförbränning i en cirkulär ekonomi

För att förstå avfallsförbränningens roll i ett allt mer cirkulärt samhälle är det avgörande att se frågan på systemnivå. I grunden handlar det om hur vi människor ska skaffa fram de råvaror vi behöver på ett sätt som är hållbart även när jorden har 10 miljoner invånare.

Varje år används omkring 100 miljarder ton råmaterial i världen, och siffran fortsätter att stiga snabbt. På bara fem år har uttaget av jungfruliga råvaror ökat med 10 miljarder ton. Sedan millennieskiftet har uttaget ökat med 70 procent och sedan 1970 har det [trefaldigats](#). Till 2060 beräknar FN att råvarukonsumtionen kommer att vara uppe i [160 miljarder ton](#) om inte världen förändras i grunden.

Samtidigt är [bara 7,2 procent av världsekonomin cirkulär](#), alltså byggd på råvaror som redan använts och därmed ersätter jungfruliga material. Så sent som 2018 låg siffran på 9,1 procent. Trots ökad återvinning har alltså världen snabbt blivit *mindre* cirkulär, eftersom uttaget av jungfruliga råvaror ökat så mycket fortare.

Detta har förödande konsekvenser. [Enligt FN](#) står vår utvinning och omvandling av råvaror redan för mer än 55 procent av jordens klimatutsläpp, 90 procent av hotet mot biologisk mångfald och 90 procent av hotet mot tillgång till vatten. Även dessa processer accelererar: I takt med att traditionella råvarukällor blir allt mer utarmade krävs mer energi för att utvinna samma mängd färdig råvara. Samtidigt ökar också landanvändningen och mängden avfall och föroreningar från brytningen.

Det är alltså helt avgörande för en hållbar utveckling att minska det skadliga beroendet av ständigt ökande mängder jungfruliga råvaror. I stället behöver vi i så hög grad som möjligt använda råvaror som vi redan en gång har skaffat fram, om och om igen – det som kallas cirkulär ekonomi.

I ett cirkulärt samhälle kan det som i dag ses som avfall i stort sett betraktas som blandade råvaror som ännu inte är färdiga att användas. I den ideala cirkulära ekonomin är produkter och tjänstesystem designade för maximal återvinning av råvaror ur uttjänta produkter, men i dag är sådan design mycket ovanlig. Detta bidrar på flera sätt till att det är ytterst svårt att utvinna råvaror i stor skala ur dagens avfall.

- Många produkter består av blandningar av många olika material och grundämnen som är svåra att separera när produkten tjänat ut.
- Avfallet innehåller också ofta skadliga ämnen som inte bör cirkulera vidare och därför behöver specialhantering.

Förbränning av sådant avfall är ett sätt att koncentrera råvarorna så att vi kan utvinna dem. På samma sätt koncentreras många farliga substanser så att det blir möjligt att sortera ut och hantera dem, samtidigt som andra oönskade föroreningar förstörs i de höga temperaturerna. Förbränningen behövs alltså för att vi ska kunna hantera att produkter inte är designade för cirkulära kretslopp.

Det är i ett sådant ljus man ska se på avfallsförbränningens roll i en cirkulär ekonomi. Det är inte en slutstation för någonting vi vill göra oss av med, utan en behandlingsmetod som utgör en del av flera kretslopp. Råvaror i avfallet ska tillgängliggöras i så hög grad som möjligt för att minska

uttaget av jungfruliga råvaror, och kretsloppen ska avgiftas för att oönskade ämnen inte sprids i samhället.

Avfallshierarkins syn på förbränning

Sedan 1970-talet styrs en stor del av all reglering kring avfall i utvecklade länder av den så kallade avfallshierarkin. Hierarkin ligger till grund för lagar, skatter, tillståndsgivning och så gott som alla andra styrmedel som på något sätt rör avfall.

Avfallshierarkin, eller avfallstrappan, föreskriver att samhället i första hand ska undvika att avfall uppstår. Därefter ska vi återbruka sådant som inte tjänat ut, därefter i fallande prioriteringsordning materialåtervinna, energiåtervinna och i sista hand deponera avfall. Enligt det förhärskande synsättet ska alltså förbränning undvikas så långt det är möjligt – bara ren deponering är mindre önskvärt.

Avfallshierarkin utgår från en föråldrad syn på avfall: "Avfall är ett problem vi vill göra oss av med". Den kan ses som ett försök att motverka negativa konsekvenser av den linjära ekonomin. Så länge det fanns gott om råvaror av hög kvalitet, gott om billig fossil energi och ekosystemen var någorlunda intakta var lokala konsekvenser av bristfällig avfallshantering – lukt, sanitära olägenheter, föroreningar och liknande – de mest påtagliga negativa följderna av den linjära ekonomin.

Men som vi såg nyss borde fokus ligga på den skenande och alltmer ohållbara utvinningen av jungfruliga råvaror som är vår tids mest angelägna problem. Avfallshierarkin försöker också adressera den utmaningen, tyvärr utan resultat – efter 50 år med hierarkin som grund för samhällets reglering accelererar konsumtionen av jungfruliga råvaror snabbare än någonsin.

En grundtanke med avfallshierarkin är ju att allt mer råvaror ska sorteras ut ju längre nedför trappan avfallet rör sig. Problemet med den idén är att kretsloppen inte uppstår bara för att ett material sorteras ut ur avfallet. För värdefulla råvaror finns en efterfrågan medan mindre värdefulla är svåra att avsätta, särskilt i konkurrens med jungfruliga råvaror som inte bär sina samhällskostnader. Genom att fokusera på avfallet, i stället för det skadliga uttaget av naturresurser från jorden, lurar avfallshierarkin samhället att satsa allt på att lösa fel problem. Modellen bortser också helt från förbränningens roll som behandlingsmetod.

Ragn-Sells arbetar för att Sverige, EU och andra samhällen ska överge den traditionella avfallshierarkin som styrande princip. I stället bör all reglering utgå från en grundläggande strategi för hållbar råvaruförsörjning. Först då blir övergången till ett mer cirkulärt samhälle möjlig.

Koncentration av råvaror

Många avfallstyper innehåller stora mängder värdefulla råvaror, men de går inte att använda eftersom de är sammanblandade och utspädda. Man kan jämföra med järnmalm: Värdefull, men oanvändbar som råvara i ett stålverk innan den har krossats och föroreningar har tagits bort. När avfall förbränns koncentreras såväl användbara råvaror som potentiellt skadliga ämnen i askan, i halter som gör att vi kan utvinna dem med moderna metoder. På så vis fungerar förbränningen som en njure i samhället.

Ett konkret exempel från Ragn-Sells verksamhet är behandling av så kallad flygaska. Flygaska

bildas när rökgaserna från avfallsförbränning renas i kraftvärmeverkens skorstenar för att förhindra utsläpp av skadliga ämnen. Den innehåller alltså såväl värdefulla råvaror som miljögifter i koncentrerad form. Ur askan utvinns vi tre rena salter av kalium, natrium och kalcium, som kan användas som industriråvara och ersätta salter från jungfrulig produktion – tack vare att kvaliteten är likvärdig eller bättre samtidigt som klimatavtrycket är en tiondel av de traditionellt framställda salterna.

Tekniken drar alltså nytta av att förbränningen och behandlingen av rökgaserna koncentrerat ämnena i flygaskan. Vi för tillbaka råvarorna på marknaden på ett ekonomiskt hållbart sätt som sänker industrins klimatavtryck, samtidigt som farliga ämnen avskiljs och hindras från att cirkulera vidare. Det är ett exempel på hur skapandet av cirkulära flöden förutsätter dels en avgiftande funktion, dels en kvalitet på den producerande råvaran som är likvärdig eller bättre än jungfruliga alternativ.

I takt med att människan tar allt mer utarmade fyndigheter i anspråk minskar också skillnaden i kvalitet och koncentration mellan jungfruliga fyndigheter och avfall som källa till råvaror. I vissa fall är den redan helt uttraderad. Exempelvis är halten av koppar i sorterad bottenaska från avfallsförbränning – i sig ett avfall – i dag högre än i den kopparmalm som bryts i norra Sverige. På samma sätt innehåller askan efter förbränt avloppsslam en högre koncentration av fosfor än den fosfatmalm som bryts i EU:s enda aktiva fosfatgruva.

All råvaruproduktion, oavsett källa, förutsätter i dag storskalighet för att vara konkurrenskraftig. Genom att koncentrera de attraktiva råvarorna genom förbränning skapas förutsättningar för produktion i stor skala ur avfall, något som annars i princip bara kan uppnås vid jungfrulig utvinning.

Avgiftning av kretsloppen

Den lagstiftning som styr hur material får användas i produkter tar inte hänsyn till de effekter materialerna sedan orsakar i samhället. Det får en rad negativa effekter:

- Material blandas på ett sätt som gör det omöjligt att återvinna dem när produkterna har tjänat ut.
- Skadliga ämnen förs in i kretsloppet och måste renas bort ur avfallet, till stora kostnader, för att inte skada människor och miljö.
- Skadliga ämnen förorenar avfallsströmmar så att värdefulla råvaror i avfallet inte kan återvinnas.

I en perfekt värld hade det inte varit tillåtet att tjäna pengar på att använda problematiska material vid tillverkning, tjäna pengar på produkten och sedan skicka notan vidare till någon annan. Oftast är det de allmänna som tvingas betala, antingen för onödigt dyr avfallshantering eller för saneringen när halterna av önskade ämnen lokalt blivit farligt höga.

Detta måste förändras genom att den princip som kallas förorenaren betalar (ofta på engelska, Polluter Pays Principle eller PPP) ges fullt genomslag. PPP antogs av OECD redan 1972, men det är uppenbart att principen inte haft verkan.

Den som tjänar pengar på en produkt som innehåller farliga ämnen och därmed skapar ett problem för samhället måste stå för de kostnader problemet orsakar. Det skulle leda till en förändring i producentledet, som kan spara pengar på att se till att deras produkter är fria från

farliga ämnen och kan omhändertas cirkulärt när de har tjänat ut. Ragn-Sells anser därför att regeringen bör utreda mekanismer som leder till att PPP får betydligt större påverkan på produktion, design och marknadssättning av produkter.

Det är samtidigt uppenbart att samhället på alla beslutsnivåer, från den lokala och nationella nivån upp till internationella samarbeten, inte kommer att ha genomdrivit sådana reformer inom många decennier. Därför kommer förbränning att förbli ett viktigt verktyg för avgiftning under överskådlig framtid. Därmed är det viktigt att också dra nytta av förbränningens roll som processteg i en allt mer cirkulär råvaruförsörjning.

Samtidigt är kunskapen om hur vissa ämnen påverkas i förbränningsprocessen ännu otillräcklig. Ett aktuellt exempel är PFAS, en stor grupp syntetiska ämnen med en lång rad användningar i samhället. Allt mer forskning tyder på att PFAS-ämnen är skadliga för vår hälsa, samtidigt som de bryts ned oerhört långsamt och anrikas i miljön. Ragn-Sells anser att regeringen bör tillsätta en utredning som stärker kunskapen om hur PFAS i avfall reagerar i dagens förbränningssystem, i syfte att minska risken för att förbränning bidrar till spridning av PFAS via luft.

Avfallsförbränningens påverkan

Energiåtervinning ur avfall i Sverige stod 2023 för [19,5 TWh energi, fördelat på 17,3 TWh värme och 2,2 TWh el](#). Det kan exempelvis jämföras med hela den svenska elanvändningen på [135 TWh](#). Sverige är det land i Europa där [störst andel](#) av det kommunala avfallet går till energiåtervinning; runt 60 procent, jämfört med EU-snittet på 27 procent.

Det utbyggda svenska fjärrvärm nätet gör det möjligt att ta vara på stora delar av energin i avfallet. En vanlig verkningsgrad hos avfallseldade kraftvärmeverk med tillhörande fjärrvärmesystem ligger [mellan 90 och 93 procent](#) och innebär att vi tar ut runt [2,9 MWh energi per ton avfall](#). Det kan exempelvis jämföras med USA som snittar omkring [550 kWh](#) per ton, alltså en sjättedel så mycket.

Plast som producerats av fossil olja står för så mycket som [92–97 procent av de fossila utsläppen](#) från energiåtervinning ur avfall i Sverige. Det leder till att [tre fjärdedelar](#) av de fossila utsläppen från el- och fjärrvärmeproduktion kan härledas direkt till avfallsförbränning. Samtidigt materialåtervinns bara [runt tio procent](#) av den plast som sätts på marknaden i Sverige. Bara den plast som slängs i brännbart avfall i hushållen, men borde ha källsorterats, leder till utsläpp av [mer än 300 000 ton CO₂e](#) varje år.

Minskad förbränning av plast skulle alltså kunna bidra till att sänka Sveriges territoriella utsläpp. Samtidigt står flera faktorer som nämnts ovan i vägen för att öka cirkulationen av plast. Det finns runt 200 sorters plast med skilda egenskaper på marknaden, många produkter består av blandade material som gör materialåtervinning svår och dyr, förorenande ämnen som gör förbränning till den enda användbara metoden är vanliga – allt inom ramen för vad samhället tillåter och belönar.

Även om all plast skulle kunna sorteras ur avfallet återstår nästa problem: Vad ska hända med den sedan? Kretslopp förutsätter efterfrågan i nästa led. Betalningsviljan och därmed efterfrågan på plastavfall är mycket låg; efterfrågan på återvunnen plast likaså, eftersom det är

mycket billigt att tillverka plast av jungfrulig olja. Belastningen på klimatet uppstår alltså i praktiken när oljan pumpas upp ur jorden.

Ett effektivt sätt att på kort sikt sänka klimatutsläppen vore att sortera ut och lagra plastavfall i stor skala. Kolet är ju redan bundet i plasten i en relativt stabil form, samtidigt som teknisk och ekonomisk utveckling kan göra det möjligt att återvinna värdefulla material i avfallet i framtiden. Tyvärr är det inte möjligt med dagens förutsättningar. Till att börja med är deponering av plast inte förenligt med EU:s avfallsdirektiv. I Sverige skulle också sådan lagring beläggas med avfallsskatt (ofta kallad deponiskatt) på 725 kronor per ton, ett styrmedel som är ett direkt resultat av avfallshierarkins fokus på att minska avfallsmängderna i samhället. Återigen försöker vi lösa fel problem, vilket innebär att vi går miste om möjligheter.

Enligt [FN:s klimatpanel IPCC](#) är det mycket bråttom att få ned globala klimatutsläpp, innan vi passerar så kallade tipping points som riskerar att göra klimatförändringarna oåterkalleliga. Det innebär att alla tillgängliga verktyg måste användas. I det ljuset anser vi att riksdag och regering bör införa ett undantag från avfallsskatt för lagring av avfall som syftar till att binda stora mängder kol, samt utreda ett snabbspår för tillståndsgivning för sådana anläggningar.

Ragn-Sells anser också att regeringen bör låta utreda kvotplikt för plast, alltså krav på inblandning av en viss mängd återvunnen råvara enligt ungefär samma modell som reduktionsplikten för bränsle. Sådan kvotplikt skulle öka efterfrågan på återvunnen plast och därmed stärka incitamentet att sortera ut och återvinna plasten i stället för att välja billig energiåtervinning som i dag innebär att kolet släpps ut i atmosfären.