

ÖKAD MATERIALÅTERVINNING - VAD ÄR ENERGIÅTERVINNINGENS ROLL?

RAPPORT E2013:08

ISSN 1103-4092



FÖRORD

Denna rapport, framtagen av Johan Sundberg (Profu), beskriver och diskuterar rollen energiåtervinningen har och kommer att ha i ett mer resurseffektivt samhälle.

En referensgrupp kopplad till projektet har utgjorts av: Claes Vallin (Tekniska Verken i Linköping), Lia Detterfelt (Renova), Weine Wiqvist (Avfall Sverige) samt Jakob Sahlén (Avfall Sverige). Rapporten ingår i Avfall Sveriges Utvecklingsatsning Energiåtervinning.

Malmö november 2013

Ulf Kullh
T.f. ordf. Avfall Sveriges Utvecklingsatsning
Energiåtervinning

Weine Wiqvist
VD

ENERGIÅTERVINNING HAR EN VIKTIG ROLL FÖR ÖKAD MATERIALÅTERVINNING

Samhällets övergripande mål är att avfallsmängderna ska krympa och återvinning av material ska öka. Avfall Sveriges vision ”det finns inget avfall” och målsättning om en ständig rörelse uppåt i avfallshierarkin och att bryta sambandet mellan avfallsmängder och tillväxt är ett tydligt uttryck för detta synsätt.

Frågan om vilken roll energiåtervinning (förbränning) spelar i en sådan kontext är intressant. Inte sällan framskymtar uppfattningen att energiåtervinning motverkar ökad materialåtervinning. I själva verket är det tvärtom.

Avfall Sverige har låtit ta fram bifogad rapport ”Ökad materialåtervinning – vad är energiåtervinningens roll?” . Syftet är att undersöka sambandet mellan energiåtervinning och materialåtervinning.

Sammanfattningsvis kan vi konstatera att

- med energiåtervinningens hjälp kan de brännbara rester som uppstår i själva materialåtervinningsprocessen tas tillvara och bidra till ökad resurshushållning genom produktion av el och fjärrvärme och som ersätter andra bränslen,
- återvinningsbart avfall som på grund av insamlingssystemets utformning och medborgarnas beteende av olika skäl inte sorterats ut, kan i stället tas om hand i det brännbara avfallet,
- återvunna produkter som inte längre kan återvinnas som material, eftersom kvalitén försämrats så att fortsatt materialåtervinning inte längre är möjlig, kan tas om hand på samma sätt,
- värdefulla metaller, som inte fångats i insamlingssystemet, kan tas till vara för materialåtervinning ur den aska och slagg som uppstår vid förbränningsprocessen.
- avfallet fortfarande och för lång tid innehåller ämnen och material som behöver destrueras, som inte bör återföras i kretsloppet genom fortsatt materialåtervinning. Det sker på ett säkert sätt i förbränningsprocessen.
- Slutligen, är energiåtervinning nödvändigt för att upprätthålla det deponiförbud som sedan mer än tio år gäller i Sverige.

Vi vill med denna rapport peka på de samband som finns inom avfallshanteringen i stort och därmed bidra till ökad kunskap. Kontakta oss gärna för mer information eller diskussion.

Weine Wiqvist
VD Avfall Sverige

INNEHÅLL

1	Inledning	1
2	De länder som har kommit längst har alla valt en kombination av återvinningsmetoder	2
3	Återvinning – En förutsättning för deponiavveckling.	3
4	Energiåtervinning – Ett komplement till materialåtervinning	4
5	Avfallshierarkien – Ett verktyg som pekar ut riktningen	6
6	Källor	9

1 INLEDNING

Att förebygga uppkomsten av avfall genom t.ex. ökad återanvändning har mycket stora miljömässiga fördelar, väsentligt större än både material- och energiåtervinning. Miljönyttan med avfallsförebyggande berörs endast kortfattat i denna utredning. Istället ligger fokus på material- och energiåtervinningen och hur dessa två återvinningsmetoder samverkar med varandra. Tillsammans står material- och energiåtervinningen för nästan hela vår avfallsbehandling idag vilket gör det extra väsentligt att klargöra de olika roller dessa återvinningsmetoder har.

Materialåtervinning är, ur klimatsynpunkt, en bättre återvinningsmetod än energiåtervinning, vilket har beräknats och presenterats i åtskilliga miljösystemanalyser de senaste åren. Slutsatsen gäller för merparten av de material som återfinns i avfallet. Ibland är resultaten mycket tydliga, speciellt för utsorterade rena och homogena material som är enkla att återvinna (t.ex. tidningspapper, plastspill från industrin, mm) samt för metaller eller glas som inte kan energiåtervinnas. Men för andra materialströmmar kan man på motsvarande sätt konstatera att energiåtervinning är att föredra. Till exempel gäller det för sammansatta eller nersmutsade material, material som förorenats och som vi inte vill sprida i samhället eller för material med för låg kvalitet för att materialåtervinnas.

Miljösystemstudierna visar ändå att materialåtervinning oftast är att föredra. Materialåtervinningen har även potential att bli ytterligare mer fördelaktig om man inför bättre utsortering och styr utvecklingen mot mer återvinningsbara produkter.

Dessa fakta talar för att man bör styra mot ökad materialåtervinning. Detta är dock inte likvärdigt med att man ska styra mot minskad energiåtervinning. Självklart minskar energiåtervinning för de material som istället materialåtervinnas men det finns samtidigt ett stort behov av att ersätta deponeringen av avfall vilket ur klimatsynpunkt är en viktigare fråga än valet mellan energi- och materialåtervinning. Uppbyggnaden av energi- och materialåtervinning har gjort det möjligt att ersätta deponering och energiåtervinningen är idag lika viktig som materialåtervinningen för att säkerställa att vi inte deponerar svenskt avfall. Energiåtervinningen ger dessutom, via import, en minskad deponering i andra länder och därmed en minskad klimatpåverkan genom minskade utsläpp av växthusgaser från deponier. Dessutom ersätts andra bränslen för el och fjärrvärmeproduktion vilket också bidrar till en minskad klimatpåverkan då en betydande del av dessa bränslen har ett fossilt ursprung (olja, naturgas och kol). Man bör här även notera att energiåtervinningen möjliggör metallåtervinning av metaller från sammansatta och heterogena avfallsslag genom utvinning av metaller ur askor.

Varför material- och energiåtervinningen samverkar för en miljömässigt bättre avfallshantering diskuteras på en övergripande nivå i denna rapport. Rapporten visar och resonerar kring några viktiga slutsatser som ligger till grund för bedömningen.

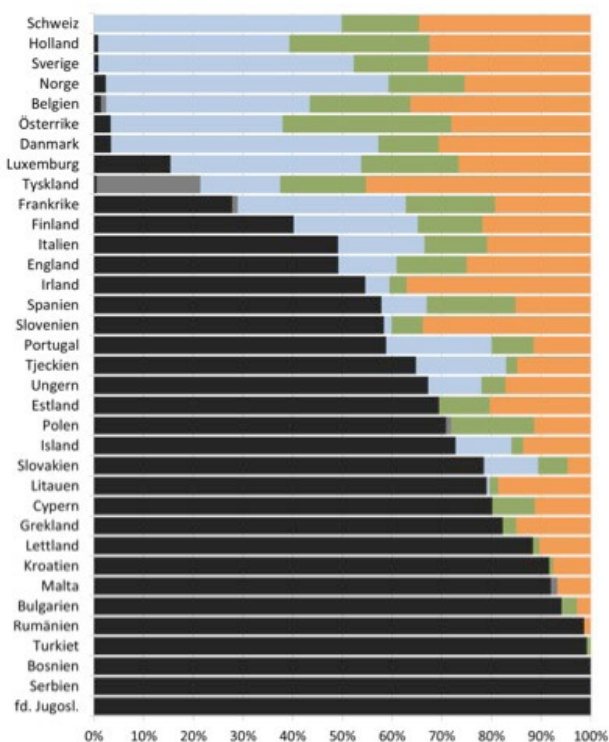
2 DE LÄNDER SOM HAR KOMMIT LÄNGST HAR ALLA VALT EN KOMBINATION AV ÅTERVINNINGSMETODER.

En intressant slutsats som kommit fram genom forskningsprojektet "Perspektiv på framtida avfallsbehandling" [1, 2] är att det finns 9 st länder i världen som har kommit väsentligt mycket längre i utvecklingen än övriga länder. Dessa länder är Sverige, Norge, Danmark, Österrike, Tyskland, Holland, Belgien, Schweiz och Japan. Alla länder utom ett återfinns i Europa. Det som utmärker dessa länder är att de har i särklass lägst andel deponering, högst andel energi- och materialåtervinning och även därigenom lägst klimatpåverkan från avfallshanteringen. I EU:s egen ranking [3] återfinns även dessa länder i topposition (bortsett från Norge, Schweiz och Japan som inte ingår i EU).

Vad är det som gör att dessa länder har tagit denna tätt position? Den mest avgörande faktorn för rangordningen är hur långt omställningsarbetet har kommit från deponering till energi- och materialåtervinning. Men nästan lika viktigt är att tillkommen energi- och materialåtervinning är effektiv och att annan energiproduktion och andra råvaror därigenom kan ersättas på ett smart sätt. Hur långt Europas länder har kommit i utvecklingen illustreras i figur 1. Utmärkande är hur långt några länder har kommit då det gäller återvinning. I Sverige återvinns 99 % av hushållsavfallet. I Europa, som är förhållandvis bra i ett globalt perspektiv, återvinns endast ca 57 % av hushållsavfallet. Sverige låg på denna nivå för ca 20 år sedan! I många länder ligger återvinningen fortfarande på mycket låga nivåer, i vissa länder till och med nära 0 %.

Figur 1. Behandling och återvinning av hushållsavfall (MSW) i Europa år 2011.

Från figur 1 kan man konstatera att deponeringen har ersatts med en kombination av energiåtervinning, materialåtervinning och biologisk återvinning. Länder som har tydliga och kraftiga miljömål för sin avfallshantering och som har lyckats med att styra bort avfallet från deponering, har alla en liknande kombination av dessa behandlingsmetoder. Länderna med mest materialåtervinning är även de länder som har mest energiåtervinning. I det perspektivet är konkurrensen mellan de tre behandlingsformerna (materialåtervinning, biologisk behandling och energiåtervinning) mycket liten. Istället bör man se metoderna som komplement som i sin helhet kan skapa ett effektivt avfallssystem.



” Länder som har tydliga och kraftiga miljömål för sin avfallshantering har alla en kombination av både energi- och materialåtervinning. Länderna med mest materialåtervinning är även de länder som har mest energiåtervinning. ”

3 ÅTERVINNING – EN FÖRUTSÄTTNING FÖR DEPONIÄVVECKLING.

Både material- och energiåtervinning har dubbla nyttor, den ena är att återvinna material respektive energi och den andra är att ersätta deponering. Resurs och miljönyttan från återvinningen hittar vi därför både från att vi kan ersätta andra råvaror för produktionen av varor eller bränslen för energiproduktion och från att vi kan minska på miljöbelastningen från deponeringen.

De nordiska länderna, framförallt Sverige, Norge och Danmark, har kommit mycket långt i utvecklingen av sin avfallshantering. Idag har dessa tre länder nästan helt avvecklat deponeringen av organiskt och övrigt brännbart avfall och över 97 % av hushållsavfallet går till någon form av återvinning (energi-, material- och biologisk återvinning). I Sverige deponerades endast 0,7 % av uppkommet hushållsavfallet år 2012. Den position som dessa länder har tagit är unik. Positionen gör det möjligt att ta ytterligare steg i samma riktning genom att även ersätta andra länders deponering med energiåtervinning. Import för energiåtervinning är en liten men ändå effektiv miljöåtgärd i omställningsarbetet inom EU. Importen är möjlig under en begränsad tidsperiod, fram tills övriga medlemsländer inom EU har hunnit ikapp i utvecklingen.

Genom att deponiävecklingen i stort är avklarad i Sverige så är den inhemska avfallspolitiska diskussionen idag fokuserad på nya frågor. Framförallt ligger fokus på att öka och förbättra materialåtervinningen och att hitta vägar för att förbygga uppkomsten av och att öka återanvändning av avfall. Nya mål och styrmedel har satts, och kommer att sättas, in för att skapa en utveckling i denna riktning. Detta är en mycket bra utveckling för Sverige utifrån ett miljöperspektiv. Samtidigt finns det stora möjligheter i att fortsätta ersätta deponering med energiåtervinning, fast då för deponeringen utanför de nordiska länderna. Att importera avfall för energi- och materialåtervinning och att exportera teknik och kunskap är effektiva miljöåtgärder som kan förbättra och utveckla avfallshanteringen i Europa på samma sätt som har skett i Sverige. Idag är det framförallt import av avfallsbränsle till energiåtervinning som är aktuellt. Här har Sverige en marknadsmässig möjlighet att utnyttja de stora satsningar som har gjorts på fjärrvärme och avfallsförbränning de senaste 50 åren.

I ett klimatperspektiv finns det möjligheter att på kort sikt bidra med en tydlig förbättring genom att arbeta för en fortsatt Europeisk deponiäveckling samtidigt som vi klättrar vidare i avfallshierarkin i Sverige. Importen till energiåtervinning kan endast marginellt påverka den totala utsläppsnivån för Europas avfallshantering eftersom importen i sig endast kan bli en marginell företeelse, men för varje importerat ton ges en betydande klimatvinst, vanligtvis runt 500 kg koldioxidekvivalenter per ton importerat avfall, se [1,2 och 4]. Med tanke på att deponering fortfarande är den enskilt största behandlingsmetoden i Europa (ca 140 miljoner ton deponerades under 2011) så utgör importen inget hinder för annan återvinning. Man kan konstatera att så länge som avfall deponeras i Europa så är det ur klimatsynpunkt effektivast att satsa på en kombinerad expansion av både material- och energiåtervinning

” Så länge som avfall deponeras i Europa så är det ur miljösynpunkt effektivast att satsa på en kombinerad expansion av både material- och energiåtervinning ”

4 ENERGIÅTERVINNING – ETT KOMPLEMENT TILL MATERIALÅTERVINNING

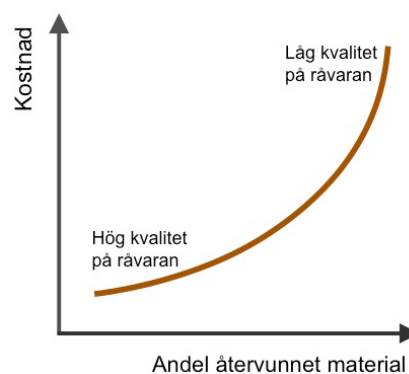
När man i miljösystemstudier jämför materialåtervinning med energiåtervinning utgår ofta beräkningarna från en materialåtervinning av rena och homogena materialfraktioner. Sådana jämförelser ger mycket kunskap men skiljer sig ofta ifrån den praktiska verkligheten. Dessutom diskuteras ofta dessa resultat i relation till enkla vardagsprodukter där det kan vara mer eller mindre svårt att avgöra vilken metod för material- eller energiåtervinning som är bäst ur miljösynpunkt (mjölkförpackning, plastleksak, engångsmuggar, etc.). I verkligheten består dock avfallet av en stor mängd kasserade produkter med stora skillnader då det gäller möjligheter till materialåtervinning. En betydande del av avfallet består dessutom av nersmutsade och heterogena produkter där det saknas en realistisk och ekonomiskt försvarbar materialåtervinning (heltäckningsmatta, cigarettfimp, murken trädgårdsstol, etc.). Även om avfallet i grunden består av material som rent fysikaliskt kan materialåtervinnas så kan man i praktiken relativt lätt konstatera att material- och energiåtervinning är komplement till varandra.

Det är ändå korrekt att sätta materialåtervinning före energiåtervinning, såsom man gör i avfallstrappan. För många avfallsslag gäller detta idag, och kanske mer viktigt, så finns det en möjlighet att skapa förutsättningar för bra materialåtervinning i framtiden genom bättre utsortering och genom produktutveckling mot mer återvinningsbara produkter. Man bör även komma ihåg att det finns förutsättningar redan idag för en utökad materialåtervinning. Närmare en tredjedel av soppåsen (restavfallet) består fortfarande av förpackningar [5]. För detta avfall har vi ett fungerande återvinningssystem genom producentansvaret.

En faktor som man bör ta hänsyn till är att det är enkelt och kostnadseffektivt att materialåtervinna en låg andel av ett visst avfallsslag men ju högre andel som återvinns desto dyrare blir återvinningen. De enklaste produkterna av hög kvalitet är de som först kommer att sorteras ut till materialåtervinning. Ju högre andel av ett avfallsslag som materialåtervinns desto dyrare blir återvinning och desto sämre kvalitet har materialet som återvinns. En låg materialkvalitet medför dessutom att miljönyttan med materialåtervinningen blir lägre genom att lägre andel jungfruligt material kan ersättas. I figur 2 illustreras detta principiellt. Det kommer därför alltid att finnas en brytpunkt för respektive avfallsslag där man kan konstatera att en ökad materialåtervinning inte är försvarbar utifrån de kostnader och insatser som krävs. Detta talar också för att material- och energiåtervinning är komplement till varandra.

Figur 2. Principiellt diagram som visar kostnaden för materialåtervinningen som en funktion av andelen återvunnet material.

Man bör här även notera att energiåtervinningen bidrar till den totala metallåtervinningen. För metaller som ingår som mindre delar i sammansatta och heterogena avfallsslag möjliggör energiåtervinning en metallåtervinning från bottenaskan, en återvinning som annars skulle gå förlorad genom deponering eftersom dessa metaller inte kan sorteras ut vid källan med rimliga insatser.



Det finns andra betydelsefulla skillnader som man bör beakta. För en del avfall finns det ett behov av att destruera avfallet genom förbränning. Om avfallet innehåller för höga halter av t.ex. organiska gifter, mögel, bakterier eller om det finns risk för att avfallet är smittbärande så är förbränning en mycket lämplig metod för att säkerställa att dessa ämnen inte får en spridning i samhället. Detta avfall kan komma från både hushåll och industrier. Ett exempel på sådant avfall är även det s.k. riskavfallet som uppkommer inom sjukvården. Andra exempel på behov av destruktion är hemligt material, material som företagen vill säkerställa inte sprids, medicinrester, narkotikabeslag, m.m. Just behovet av att minska spridningen av organiska gifter (som t.ex. dioxiner) har uppmärksammat en hel del under de senaste 25 åren. Termisk behandling är idag den enda behandlingsformen som effektivt kan destruera dessa ämnen om de uppkommer i avfallet. Med en effektiv förbränning kan energiåtervinningen här tillhandahålla en sänka för organiska gifter [6].

Förbränning är även att föredra framför materialåtervinning för avfall som innehåller oorganiska gifter som t.ex. avfall med något för höga halter av tungmetaller. Förbränningen kan inte destruera dessa ämnen, men om dessa ämnen uppkommer i avfallet så är det endast förbränning som kontrollerat kan slutförvara dessa ämnen i koncentrerad och stabiliserad form genom deponering av flygaskan. Avfallsförbränning tillhandahåller även här en ”avgiftning i kretsloppet”.

På motsvarande sätt finns det för flera materialslag tydliga miljövinster av att välja materialåtervinning framför energiåtervinning. Ett exempel är plast (plastprodukter, plastförpackningar, syntetisk textil). Plast är visserligen ett högkvalitativt bränsle med högt värmevärde men ger betydande utsläpp av fossil koldioxid vid förbränning. Materialåtervinningen däremot minskar klimatpåverkan genom att man minskar behovet av jungfrulig plastråvara. Materialåtervinningen ger även tydliga miljövinster för t.ex. rena pappersmaterial (kartong, papp, tidningar, mm) och helt uppenbara miljövinster av obrännbara material som t.ex. metaller.

Det finns några till betydelsefulla faktorer som ger ytterligare stöd åt att bägge återvinningsmetoderna behövs. Den första berör materialkvaliteten från återvunnet material. Ju fler gånger ett material återvinns desto sämre blir kvaliteten på materialet. Vissa material kan återvinnas väldigt många cykler innan en försämring märks, t.ex. aluminium. Andra material som t.ex. papper och plast får betydande kvalitetsförsämringar efter bara några få återvinningscykler. När materialet så småningom blir så dåligt att det inte längre finns en avsättningsmarknad för det återvunna materialet återstår endast energiåtervinning eller deponering.

” Det kommer alltid att finnas ett behov av energiåtervinning för att (1) ta hand om rester från material- och biologisk återvinning (2) ta hand om material som inte längre kan återvinnas och (3) destruera förorenat material som vi inte vill få tillbaka in i samhället. ”

Den andra faktorn som bör nämnas är att materialåtervinningsprocesserna i sig ger upphov till rester som inte kan återvinnas och som därför (om de är organiskt avfall) skickas till energiåtervinning. Detta är extra tydligt för plast och papper. Energiåtervinningen är i detta perspektiv en förutsättning för att materialåtervinningen ska fungera.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att energiåtervinningen behövs idag och kommer att behövas i framtiden när vi ökar materialåtervinningen och klättrar ännu högre upp i avfallshierarkin. Det kommer alltid att finnas ett behov av energiåtervinning för att (1) ta hand om rester från material- och biologisk återvinning (2) ta hand om material som inte längre kan återvinnas och (3) destruera förorenat material som vi inte vill få tillbaka in i samhället.

5 AVFALLSHIERARKIEN – ETT VERKTYG SOM PEKAR UT RIKTNINGEN

Ett ytterligare sätt att visa vad som är viktigt för utvecklingen av avfallshanteringen, och varför Sverige plus några länder till har kommit så pass långt, är att studera utvecklingen utifrån avfallstrappans (eller avfallshierarkins) olika steg. Det finns många olika varianter av avfallstrappan som i grunden är mycket lika. En vanligt förekommande avfallstrappa visas i figur 3.

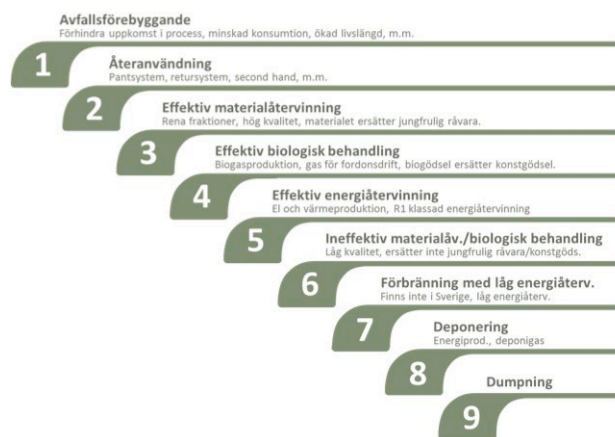
I figur 4 och 5 nedan visas en variant av trappan som bygger på en samlad bild av de miljösystemanalyser som har genomförts under de senaste åren. Den första avfallstrappan visar rangordningen mellan stegen och den andra hur viktiga stegen är utifrån ett klimatperspektiv. Även om trapporna bygger på objektiva systemanalytiska miljöstudier förmedlar trapporna endast en allmän bild av hur vi bör prioritera. För enskilda avfallsslag kan det mycket väl finnas andra prioriteringsval.

Figur 3. Avfallstrappan (Avfall Sverige)

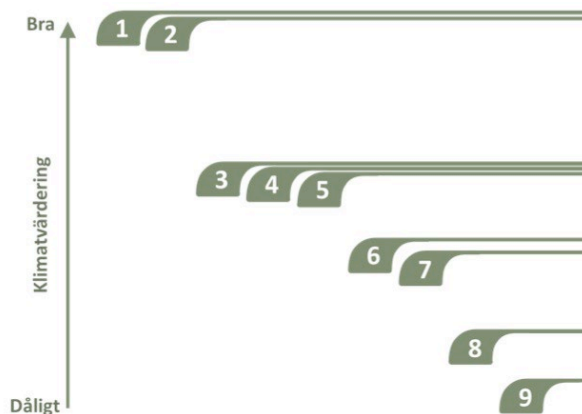
Det bör även noteras att avfallstrappan rangordnar alternativen utifrån ett miljöperspektiv men den säger inget om huruvida rangordningen samtidigt är kostnadseffektiv. De länder som nämndes inledningsvis, som har kommit längst i utvecklingen, har alla tagit flera kliv uppåt i trappan. Noterbart är även att det näst nedersta steget, deponering (8), framförallt ersätts med en kombination av övriga steg.



I avfallstrappan i figur 5 ges en grov illustration över hur viktiga stegen är utifrån ett klimatperspektiv. Även här bör det poängteras att det finns stora skillnader mellan olika avfallstyper. Men som ett riktvärde för huvuddelen av vårt avfall ger illustrationen ändå en god fingervisning om vad som är viktigt respektive mindre viktigt för att minska klimatpåverkan. En slutsats som kan dras är att satsningen på en kombination av energi och materialåtervinning samt biologisk behandling (3, 4 och 5) är en effektiv åtgärd för att ersätta deponering (8). En annan, och på lång sikt viktigare slutsats, är att förebyggande och återanvändning av avfall (1 och 2) har en stor betydelse för utvecklingen mot ett långsiktigt klimatanpassat avfallshanteringssystem.



Figur 4. Ett annat sätt att beskriva fler tänkbara steg i avfallstrappan utifrån en samlad bild av de miljösystemanalyser som har genomförts under de senaste åren

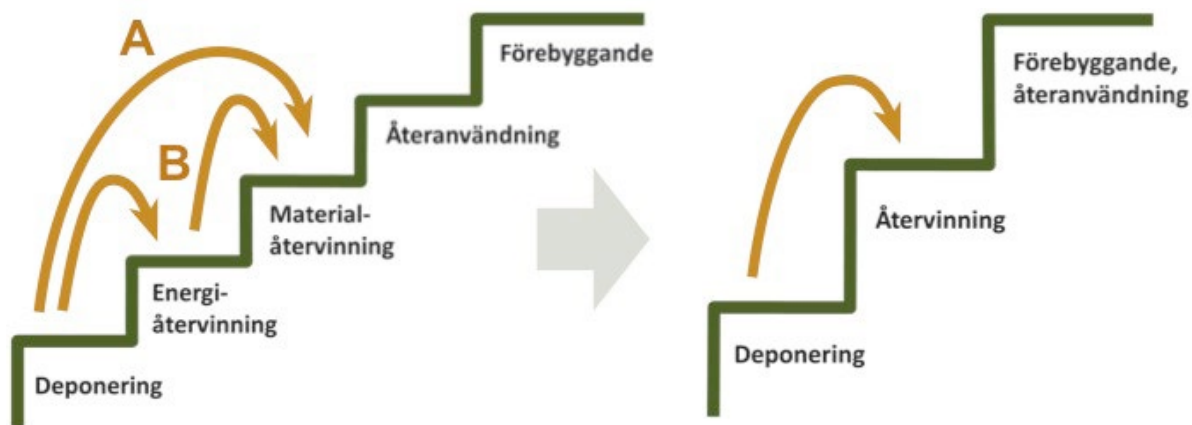


Figur 5. Grov jämförelse av klimatpåverkan från avfallstrappans olika steg

Figur 5 visar även att utifrån ett klimatperspektiv och med de förutsättningar som vi har i Sverige kan det vara relevant och befogat att endast presentera ett steg i avfallstrappan för all effektiv återvinning, d.v.s. ett gemensamt steg för material-, energi-, och biologisk återvinning. De stora kliven i trappan tas från deponering till återvinning och från återvinning till avfallsförebyggande.

”I ett klimatperspektiv är det befogat att endast presentera ett steg i avfallstrappan för all effektiv återvinning, d.v.s. ett gemensamt steg för material-, energi-, och biologisk återvinning. De stora kliven i trappan tas från deponering till återvinning och från återvinning till avfallsförebyggande”

Den vänstra avfallstrappan i figur 6 illustrerar ytterligare ett samband. Om man ökar materialåtervinning av svenskt avfall som annars hade använts för energiåtervinning friläggs inhemsk kapacitet för energiåtervinning. Den frilagda kapaciteten kan utnyttjas för att ersätta deponering i andra länder, väg (B) i figuren. I ett klimatperspektiv så blir den ökade materialåtervinningen enligt väg (B) en mycket effektiv klimatåtgärd. I första hand beror detta på att andra länders deponering kan ersättas av svensk energiåtervinning (p.g.a. frilagd energiåtervinningskapacitet) och i andra hand på att materialåtervinning är något bättre än energiåtervinning för det inhemska avfallet. Väg A är av samma anledning lika effektiv som väg B. Samma resonemang kan även göras för en ökad biogasproduktion från matavfall (biologisk återvinning). Ökar vi utsorteringen av matavfall friläggs på samma sätt kapacitet för energiåtervinning vilket i sin tur kan utnyttjas för avfall som annars hade deponerats. Man kan med en enklare figur (den högra avfallstrappan i figur 6) åskådliggöra detta med att sammanfatta att all återvinning ger en minskad deponering. Ur klimatsynpunkt ger även denna figur en mer relevant beskrivning av hur stor nytta är med varje steg. Det är små skillnader mellan de olika återvinningsmetoderna men däremot stora hopp från deponering till återvinning och från återvinning till förebyggande/återanvändning (Se tidigare resonemang i detta kapitel).



Figur 6: Vänstra figuren: En skiss baserad på den traditionella avfallshierarkin. Ökad materialåtervinning ersätter deponering direkt (A) eller indirekt genom att frilägga kapacitet från energiåtervinningen som i sin tur kan utnyttjas för att ersätta deponering (B). Högra figuren: Den vänstra figuren kan ersättas med en enklare figur som sammanfattar att all ökad återvinning ger en deponiminskning. Ur klimatsynpunkt ger även denna figur en mer relevant beskrivning av hur stor nytta är med varje steg (Se tidigare resonemang).

En slutsats man kan dra från resonemanget kring avfallstrappan i detta kapitel är att störst klimatnytta ges då vi ökar förebyggande och återanvändning. Därefter när både material- och energiåtervinningen ökar. Bägge återvinningssmetoderna är effektiva instrument för att minska deponeringen och bägge metoderna producerar nyttigheter (material och energi) som kan ersätta annan produktion med tillhörande miljöbelastning

” Störst miljönytta ges då både material- och energiåtervinningen ökar. Bägge metoderna är effektiva instrument för att minska deponeringen och bägge metoderna producerar nyttigheter (material och energi) som kan ersätta annan produktion med tillhörande miljöbelastning. ”

6 KÄLLOR:

De slutsatser som presenteras i utredningen är till stor del en sammanfattning från senare års forskningsprojekt inom området. Framförallt baseras slutsatserna på de resultat som tagits fram med hjälp av övergripande systemstudier som genomförts med hjälp av olika typer av beräkningsmodeller. Exempelvis från forskningsprojekten/programmen; Perspektiv på framtida avfallsbehandling, Hållbar Avfallshantering och Systemstudie Avfall. Med modellerna analyseras styrmedel, mål, teknik, potentialer m.m. utifrån ekonomi och miljöpåverkan. Slutsatserna baseras även på andra utredningar genomförda inom området de senaste åren. I referenserna [1-13] återfinns publikationer som har använts i utredningen.

1. *Tio perspektiv på framtida avfallsbehandling*, Populärvetenskaplig sammanfattningsrapport från forskningsprojektet "Perspektiv på framtida avfallsbehandling", Waste Refinery, Borås 2013.
2. Fem stycken underlagsrapporter till forskningsprojektet "Perspektiv på framtida avfallsbehandling" (publikationerna finns tillgängliga i slutet av juni 2013), Waste Refinery, Borås 2013.
3. *Screening of waste management performance of EU Member States*. Report submitted under the EC project "Support to Member States in improving waste management based on assessment of Member States' performance". Report prepared for the European Commission, DG ENV, BiPRO, July 2012
4. *Assessment of increased trade of combustible waste in the European Union*, Rapport F2012:04, ISSN 1103-4092, Avfall Sverige 2012.
5. Nationell kartläggning av plockanalyser av hushållens kärl- och säckavfall, rapport U2011:04, ISSN 1103-4092, Avfall Sverige 2011
6. Nedbrytning av organiska föreningar i rökgasreningssystem vid avfallsförbränning, rapport 2007:03, ISSN 1103-4092, Avfall Sverige 2007
7. Ekvall, T., Malmheden, S. (red)., *Hållbar avfallshantering - Populärvetenskaplig sammanfattning av Naturvårdsverkets forskningsprogram*, ISBN 978-91-620-6523-2, Naturvårdsverket, Stockholm 2012
8. Bisailon M, Finnveden G, Noring M, Stenmarck Å, Sundberg J, Sundqvist J-O, och Tyskeng S; *Nya styrmedel inom avfallsområdet?*, TRITA-INFRA-FMS 2009:7, ISSN 1652-5442, Stockholm, 2009
9. Sundberg J., Bisailon M., Haraldsson M., Norman Eriksson O., Sahlin J., Nilsson K., *Systemstudie Avfall – Sammanfattning*, Sammanfattning av huvudresultaten från projektet "Termisk och biologisk avfallsbehandling i ett systemperspektiv-WR21", Waste Refinery, Borås, 2010
10. Profu (2012). Kapacitetsutredning 2011. *Tillgång och efterfrågan på avfallsbehandling till år 2020*. Rapport F2012:03. Avfall Sverige 2012
11. Göransson, A., Sköldberg, H., Unger T., och Johnsson, J., 2009. *Fjärrvärmens i framtiden – Behovet*. Fjärrsynrapport 2009:21. Stockholm
12. *Effekter av förändrad elanvändning/elproduktion – Modellberäkningar*, Elforsk rapport 08:30, Elforsk 2008
13. *Mindre avfall mer resurser*, Sveriges nationella avfallsplan 2012-2017, Naturvårdsverket 2012

RAPPORTER FRÅN AVFALL SVERIGE 2013

AVFALL SVERIGES UTVECKLINGSSATSNING

- U2013:01 Handbok i hantering av smittförande, stickande/skärande avfall samt läkemedelsavfall
- U2013:02 Implementering av rikstäckande kvalitetssäkringssystem för avloppsfraktioner från små avlopp
- U2013:03 Värdering och utveckling av mätmetoder för bestämning av metanemissioner från öppna rötrestlager – försök i pilotskala
- U2013:04 Verifiering av gällande BREF-dokument om avfallsbehandling – Rapport "Referensdokument om BAT för avfallsbehandlingsindustrin"
- U2013:05 Metod för korrigerig av VFA-förlust vid bestämning av torrhalt i biomassa (Method for correction of VFA loss in determination of dry matter in biomass)
- U2013:06 Kommunalt huvudmannaskap för sopsug. Utredning av organisatoriska, ekonomiska och juridiska förutsättningar för kommunalt huvudmannaskap för sopsug
- U2013:08 Metananrikning av rågasen under röttningsprocessen (In-situ methane enrichment of raw biogas in the anaerobic digestion process)
- U2013:09 Manual för utformning av återvinningscentraler
- U2013:11 Manual för plockanalys av hushållens kärll- och säckavfall
- U2013:12 Biogasuppgradering – Granskning av kommersiella tekniker
- U2013:13 Integrering av vätgas och syntesgas med befintliga biogasanläggningar – möjligheter till ökad biogasproduktion och minskade uppgraderingskostnader
- U2013:14 Minireningsverk i enskilda avlopp
- U2013:15 Textilt avfall. En framtida resurs – Pilotprojekt i Stockholm
- U2013:16 Hushållsavfall i siffror - Kommun- och länsstatistik 2012
- U2013:17 Gula tunnan – utvärdering av en fastighetsnära insamling av tidningar och förpackningar i blandad fraktion
- U2013:18 Kvarternära återvinningscentraler
- U2013:19 Volymvikter för avfall

AVFALL SVERIGES UTVECKLINGSSATSNING, BIOLOGISK BEHANDLING

- B2013:01 Förbehandling av matavfall för biogasproduktion - Inventering av befintliga tekniker vid svenska anläggningar
- B2013:02 Realiserbar biogaspotential i Sverige år 2030 genom rötning och förgasning
- B2013:03 Metanutsläpp i den svenska fordonsgaskedjan – En nulägesanalys

AVFALL SVERIGES UTVECKLINGSSATSNING, DEPONERING

- D2013:01 Framtidens deponier – en torr historia?
- D2013:02 Handbok för deponigas

AVFALL SVERIGES UTVECKLINGSSATSNING, ENERGIÅTERVINNING

- E2013:01 Konkurrensutsättning av turbinrevisioner
- E2013:02 Utvärdering av metallanalysinstrumentet OVA7000
- E2013:03 Additiv för att minska driftproblem vid rostförbränning av avfall
- E2013:04 Kapacitetsutredning 2013 – Avfallsförbränning till år 2020
- E2013:05 Erfarenheter från behandling av ammoniakhaltigt survatten från avfalls- och samförbränningsanläggningar
- E2013:06 Importerat avfallsbränsle till förbränningsanläggningar för avfall Metoder och verktyg för kontroll och säkerställande av kvalitet samt av att CSR- frågor beaktas
- E2013:07 Praktisk bedömning av allokeringmetoder för avfallsförbränning
- E2013:08 Ökad materialåtervinning - Vad är energiåtervinningens roll

“Vi är Sveriges största miljörelse. Det är Avfall Sveriges medlemmar som ser till att svensk avfallshantering fungerar - allt från renhållning till återvinning. Vi gör det på samhällets uppdrag: miljösäkert, hållbart och långsiktigt. Vi är 15 000 personer som arbetar tillsammans med Sveriges hushåll och företag.”



Avfall Sverige Utveckling E2013:08

ISSN 1103-4092

©Avfall Sverige AB

Adress Prostgatan 2, 211 25 Malmö
Telefon 040-35 66 00
Fax 040-35 66 26
E-post info@avfallsverige.se
Hemsida www.avfallsverige.se