



HUR KAN PANTSYSTEMEN UTVECKLAS FÖR PLAST- FÖRPACKNINGAR?

Scenarier, perspektiv och visioner

Nils Johansson
Göran Finnveden
KTH

Rapport från forskningsprojektet "Hur kan ett pantsystem nå en mer cirkulär plasthantering? En utvärdering av olika möjligheter för att utveckla det svenska pantsystemet".



Projektet har finansierats av FORMAS, Dnr: 2019-02254

Kontakt och projektledare:
Nils Johansson, nilsjoha@kth.se, KTH

Övriga medverkande forskare i projektet:
Göran Finnveden, KTH
Linus Hasselström, KTH
Zheng Lu, KTH

Samtliga illustrationer i rapporten är skapta av Nils Johansson om inget annat anges.

KTH-Rapport från Institutionen för hållbar utveckling, miljövetenskap och teknik (SEED), KTH.

ISBN: 978-91-8040-442-6
TRITA-ABE-RPT-2227

Stockholm, 2023.

INTRODUKTION

Cirkulär ekonomi syftar till att kvarhålla materialens kvalitet och värde så länge som möjligt i ekonomin, med minsta möjliga läckage. En strategi som kan hjälpa till att uppfylla dessa målsättningar är pantsystem. Pantsystemen är ett teknisk och politiskt väldefinierat system för en specifik produktkategori och plats. De svenska pantsystemen fångar in olika produkttyper som till exempel kolsyrepatroner, öltunnor och lastpallar, men är vanligast för olika typer av dryckesförpackningar.

Pantsystemen utgår från principen att konsumenten betalar en extra avgift vid köp av en specifik vara som återfås när den lämnas tillbaka. Det ekonomiska incitamentet i pantsystemen uppmuntrar till korrekt hantering av varor efter konsumtion. Därigenom minskar fellsorteringen och nedskräpningen.

Pantsystem skapar dessutom goda förutsättningar för högkvalitativ cirkulation genom att skapa homogena avfallsflöden. Genom cirkulation kan material från naturen och berggrunden ersättas. Därigenom kan pantsystem potentiellt undvika utsläpp från traditionell naturresursexploatering.

Genom att inkludera fler produktgrupper i pantsystemen öppnas möjligheter för att implementera ambitionerna med en cirkulär ekonomi. Men samtidigt kan införandet av pantsystem kräva höga investeringskostnader och skapa olika typer av inlåsnings, till exempel genom standardiseringar.

Pantsystemen kan dock utvecklas på olika sätt. Pantsystemen kan till exempel i varierande grad centraliseras, med ett fåtal hanteringssanläggningar runt om i landet, eller decentraliseras, där varje försäljare får integrera hanteringen i sin verksamhet.

Hur materialet hanteras efter konsumenternas återlämning kan också variera. Förpackningar kan till exempel rengöras och återbrukas eller så kan de återvinnas, genom att smältas ner och bli en helt ny produkt. Olika val vid utvecklingen av pantsystem resulterar i olika ekologiska, ekonomiska och sociala effekter.

Att just utvärdera om och i så fall hur pantsystemet kan utvecklas på bästa sätt har varit syftet för projektet "PANT" på KTH. Detta projekt finansieras av det statligt forskningsrådet för hållbar utveckling FORMAS och genomfördes mellan åren 2020-2022.

Syftet med projektet var att ta fram kunskap om de viktigaste effekterna från att utveckla pantsystemet för plastförpackningar. Detta har vi gjort genom att utveckla olika möjliga scenarier för hur pantsystemet skulle kunna utvecklas, som sedan har utvärderats utifrån olika perspektiv.

Projektet har resulterat i rapporter, vetenskapliga artiklar och tidningsartiklar. De viktigaste resultaten i projektet sammanfattas i denna rapport. Om du vill veta mer kan du kolla in projektets hemsida samt studera de olika delarbetarna som finns källangivna i slutet av rapporten.

PANTENS HISTORIA

Pantsystemen har en lång historia i Sverige. Det första retursystemet skapades år 1886 genom en överenskommelse inom bryggeribranschen. Tidigare tog kunderna med sina egna krus till bryggerierna för att köpa dryck. Men med den nya och populära lagerölen behövde varje fat tömmas snabbt, utan avbrott.

Samtidigt blåstes flaskorna för hand, vilket gjorde dem dyra. Lösningen kom alltså att bli ett retursystem, där öldrickarna bara fick flaskorna på låns. En pantavgift betalades vid köpet av flaskorna, men som återbetalades när flaskan lämnades i retur. Därefter inspekterade, diskade och återfyllde bryggerierna de urdruckna flaskorna för försäljning.

Skapandet av pantsystemet för återfyllningsbara glasflaskor sammanföll även med två andra historiska händelser.

Det gemensamma pantsystemet krävde samarbete snarare än konkurrens inom bryggeribranschen. Således kom retursystemets tillblivande bidra till etableringen av Sveriges första branschorganisation, den *Svenska Bryggareföreningen*.

För att underlätta hanteringen, sorteringen och återfyllningen i retursystemet krävdes även att alla använde samma flaskor. Bryggareföreningen antog därför 1886 världens första standardiserade glasflaska, *Stockholmsflaskan*. Den standardiserade 33 centilitersflaskan har sedan dess sett ungefär likadan ut, även om kapsylen kom att ersätta korken år 1932.



Utvecklingen av Sveriges första pantflaska över 130 år. De två vänstra flaskorna blåstes för hand (1880-talet, 1901) och de tre flaskorna längst till vänster (1880-talet, 1901, 1930) korkades. Övriga flaskor (1937, 1959, 1968, 2013) maskinblåstes och kapsylerades. Bilden används med tillstånd från Per Henriksson.

Systemet för återfyllningsbara glasflaskor med pant blev så framgångsrikt att det succesivt kom att införas för i stort sett all form av dryck. Vin & Sprit byggde till exempel år 1956 en central för härtappning av vin vid Liljeholmskajen i Stockholm. Vinet transporterades via båtar i stora behållare för att i Sverige buteljeras i standardiserade glasflaskor som senare kunde pantas. I slutet av 1980-talet var cirka 80 % av vin och spritflaskorna som såldes på systembolaget återfyllningsbara.

Vin och Sprit avvecklade dock de återfyllningsbara vin och spritflaskor år 1998, efter att de hade förlorat importmonopolet med Sveriges inträde i EU. Systemen för återfyllningsbara 33 centilitersglasflaskor började avvecklas av bryggerierna under 2010-talet, trots att 95-98 % av flaskorna samlades in. Orsakerna var flera. Men framförallt krävde diskanläggningarna stor plats. Ett utrymme som var lätt att motivera när nya förpackningsmaterial var dyra, men svårare när priserna på plast, metall och glas marginaliserades jämfört med övriga produktionskostnader.

Användningen av engångsmaterial i Sverige hade dock börjat långt tidigare. Öl på burk introducerades år 1955 när motboken slopades, och för läsk 1968.

Glasbruken hängde snabbt på och 1959 lanserades engångsglasflaskan i Sverige.

Till en början kom engångsförpackningarna att hyllas. Till exempel, så passade engångsförpackningarna bra in i de framväxande snabbköpen inom detaljvaruhandel. Engångsförpackningarna tog mindre plats än drickabackarna, exponerade produkterna bättre än dryck placerad i backar och lockade därigenom den självbetjänande kunden till fler köp.

Engångsförpackningarna passade även den moderna människans livsstil, med ökad fritid och resor. Till exempel, i en ölreklam från 1961 lyfts just fördelen med att slippa ta hem den tomma burken då den enkelt kan försvinna i sjön genom ett hål i botten.

I takt med att försäljning av engångsförpackningar ökade, blev samtidigt dess negativa effekter allt mer uppenbara. I synnerhet kom nedskräpningsproblematiken att diskuteras flera gånger i riksdagen under 1960-talet. Men snarare än att införa begränsningar mot engångsförpackningar valde dåtidens regering att inför åtgärder för att reglera konsumenternas hantering av engångsförpackningarna.

Följaktligen infördes ett förbud och böter mot mindre nedskräpningsförseelser. Förbudet kombinerades med massiva anti-nedskräpningskampanjer som "Håll Sverige Rent". Kommunen tillskrevs ett reningshållningsansvar och började placera ut stora sopkorgar runt om i samhällena. En förpackningsavgift infördes även mot producenterna för att delvis finansiera de ökade samhällskostnaderna.

Tips från
PRIPPS
— för segelturen



Pripps nya 45 cl engångsförpackningar för öl är verkligen idealiska för segelturen. De tar liten plats, väger mindre, är lätta att kyla och sist men inte minst — ingen pant och inga tomflaskor med hem. Nu finns både Pripps Pilsner och Pripps Special på 45 cl glaskrus och 45 cl burk.
Ett litet extra tips, gör ett hål i botten på den tomma burken så sjunker den fortare.

PRIPPS

En ölreklam från 1961 som framhäver ölburkens enkla bortskaffande. Används med tillstånd från Göteborgs Kungliga Segelsällskap.

Dessa åtgärder kom dock inte att nämnvärt påverka nedskräpningen, som snarast fortsatte att öka under 1970-talet, i synnerhet nedskräpningen av burkar.

Så när burktillverkningen i Sverige skulle ställa om 1981 från stål till aluminium krävde regeringen att bryggerierna skulle införa ett pantsystem för återvinning av burkarna. Burkarna skulle alltså återvinnas snarare än återanvändas, eftersom burkarna designats för engångsbruk samtidigt som aluminium hade ett högt andrahandsvärde som återvunnen råvara.

Följaktligen startade förpackningsindustrin, bryggerierna och handeln år

1984 det gemensamma bolaget *Returpack*. Deras uppgift var att ta fram ett pantsystem för aluminiumburken, finansierat av producentavgifter, oinlöst pant och materialförsäljningen. Första året samlades 63 % av de sålda burkarna in via de nya pantmaskinerna i butikerna, som pressade ihop burkarna.

Den första svenska plastflaskan, *Rigello*, gjordes av PVC-plast och introducerades på den svenska marknaden 1970 av *Tetrapak*. Men det var först med introduktionen av PET-flaskan 1983 som plastflaskan populariserades. Återförslutningsmöjligheterna gjorde nämligen att större volymer kunde börja säljas per enhet. 1990 såldes 30 % av all läsk i PET-flaskor, vilket motsvarade 100 miljoner flaskor.

PET-flaskan kom precis som andra engångsmaterial att skapa nedskräpningsproblem. Men till skillnad från tidigare utredningar kom inte konsumenternas hantering att i första hand problematiseras, utan i fokus var tillverkningen av flaskorna. Av den anledningen förbjöds engångspetflaskor av den svenska regeringen och dåvarande miljöminister Birgitta Dahl år 1991. PET-flaskor skulle likt returglassystemet istället återfyllas genom ett pantsystem som sköttes av bryggerierna.

För att möjliggöra återanvändning infördes en standardiserad, tjock PET-flaska. Men det var inte ekonomiskt bärkraftigt för de mindre bryggerierna att bygga upp kapacitet för att ta emot och diska de urdruckna PET-flaskorna. Därför ändrades lagen för PET-flaskorna år 1993 till att även inkludera retursystem som baserades på återvinning, vilket *Returpack* kom att ansvara för. Det första året, 1994, samlades 51 % av de sålda PET-flaskorna in genom pantsystemet.

År 2008 avvecklades återfyllningssystemet helt för de tjocka PET-flaskorna eftersom de till skillnad från glasflaskorna var svåra att rengöra och fick beläggning såväl som djupa repor av att återanvändas.

Pantsystemet baserat på återvinning av PET-flaskor och burkar kom således att helt ta över och kvarstår än idag. Från och med 2015 ingår även vissa saft- och juiceflaskor i pantsystemet efter frivilliga initiativ. År 2022 var 329 företag och 7567 produkter registrerade i pantsystemet för petflaskor och aluminiumburkar. Pantgraden låg totalt på 88 % år 2021.

Övriga förpackningarna på den svenska marknaden ska sedan år 1994 ingå i systemet för producentansvar. För att släppa förpackningar på den svenska marknaden ska producenterna ha ett fungerande retursystem.

För att möta kraven på producentansvar gick näringslivet samman och bildade materialbolag och Förpackningsinsamlingen (FTI). FTI tillhandahåller 5000 återvinningsstationer runt om i Sverige där olika förpackningar samlas in separat för återvinning. Dessa förpackningar är dock utanför pantsystemet. Återvinningsgraderna för dessa förpackningar är lägre än för de som ingår i pantsystemen. I praktiken återvinns bara mellan 10 och 20 % av plastförpackningarna som inte är belagda med pant.

År 2019 lanserades emellertid en digital applikation som möjliggjorde att de flesta förpackningarna kan scannas via mobilen när de sorteras och slängs i de befintliga återvinningsstationerna. Därigenom kan hushållen erhålla en mindre ekonomisk kompensation eller rabattkuponger. Pilotförsök görs även på olika platser i Sverige under 2022 för pantsystem med matförpackningar.



UTGÅNGSPUNKTER

Projektet har avgränsats för att möjliggöra en kartläggning av effekterna av att utveckla det svenska pantsystemet. En avgränsning är att projektet fokuserar på förpackningar av plast. Plasten är i fokus eftersom det är ett material med både goda förpackningsegenskaper och med stor miljöpåverkan. På grund av plastens goda egenskaper av stabilitet, mångsidighet, låga vikt och pris har produktionen och användningen av detta material ökat explosionsartat.

Bara mellan åren 2010 och 2017 ökade plastanvändning i Sverige med 30 kg per person och år. Samtidigt är användningen och hanteringen av plasten ohållbar. Ett exempel är att 30 % av all plast i Sverige används till förpackningar och då vanligen under en kort tid och endast en gång innan kassering.

Av förpackningarna är det endast en liten andel som för närvarande återvinns, den absolut största delen förbränns, vilket leder till utsläpp av fossil koldioxid. Felaktig hantering av plastförpackningar riskerar dessutom att leda till nedskräpning och i förlängningen till bildandet av mikroplast.

Hittills har pantsystemen i Sverige och i andra länder framförallt inkluderat förpackningar från bryggerierna. Det är dock endast en marginell andel av plastförpackningarna som används för dryck från bryggerierna. Endast 7 % av plastförpackningar kommer från bryggerierna.

Av den anledningen har vi valt i detta projekt att fokusera på en annan typ av förpackning: plastförpackningar för hämtmat. En typ av förpackning vars användning ökat markant under den senaste tiden, bland annat som en följd av Covid-19 pandemin.

SCENARIERNA

För att utvärdera effekterna av pantsystemen för plastförpackningar kommer tre olika scenarier att studeras. Dessa scenarier har utvecklats baserat på nuläget, befintligt pantsystem och med lärdomar från de framväxande pantsystemen för hämtmatsförpackningar.

Scenario 1: Det första scenariet utgår från hur hämtmatsförpackningar av plast hanteras i dagsläget, år 2022. Enligt producentansvaret ska plastförpackningar sorteras och slängas i någon av FTIs 5000 återvinningsstationer utplacerade runt om i Sverige.

De plastförpackningar som slängs i återvinningsstationerna runt om i Sverige samlas upp och transporteras till Svensk Plaståtervinning i Motala. I Motala separeras fyra olika plastsorter (polymerer) ut; HDPE, LDPE, PP och PET. Det som inte ingår i dessa fraktioner går till förbränning.

Scenario 2: Det andra scenariet utgår från det rådande pantsystemet för PET-flaskor. Pantsystemet för PET-flaskor ägs av Returpack med över 4000 pantmaskiner runt om i Sverige. Flaskorna samlas även in direkt från serveringsställen. De insamlade förpackningarna transporteras till sorteringsanläggningen i Norrköping och sedan till Veolia PET, alldeles bredvid för att tvättas, etsas, värmebehandlas och granuleras.

Scenario 3: Det tredje scenariot utgår från de pantsystem, som till exempel ReCircle, som utvecklas för återfyllningsbara hämtmatsförpackningar av plast. Dessa system utgår från att kunden betalar en pantavgift för matlådorna genom en digital applikation. När lådorna återlämnas till restaurangen, återbetalas pantavgiften.

Förpackningarna inspekteras och diskas i respektive serveringsställe. Därefter kan serveringarna åter erbjuda lådorna. Scenario 3 är alltså ett decentraliserat system, där varje serveringsställe för hämtmat i Sverige antas bygga upp kapacitet för att motta, diska och tillhandahålla förpackningarna.

PERSPEKTIV

Effekterna från de olika scenarierna kommer att jämföras och analyseras utifrån fem olika perspektiv:

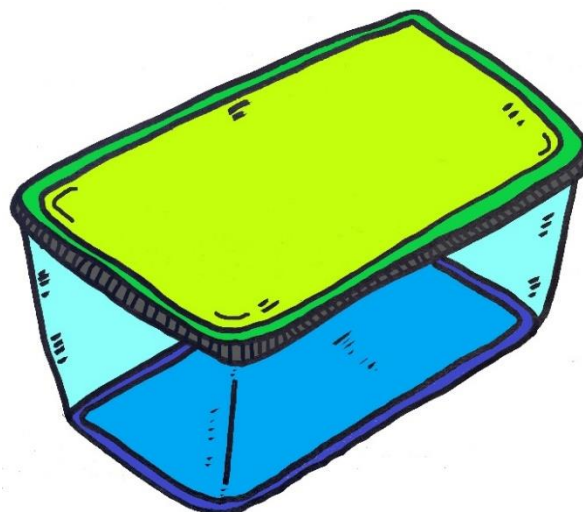
Miljö: Miljöaspekter som kommer att belysas är resurseffektivitet, global uppvärmning, nedskräpning och spridning av farliga ämnen.

Ekonomi: De samhällsekonomiska aspekterna inkluderar både direkta och indirekta kostnader. Direkta kostnader kan vara investeringar i diskmaskin medan indirekta kostnader utgör arbetstid som läggs ner för diskning. I beräkningarna inkluderas även miljöekonomiska kostnader.

Socialt: Sociala aspekter berör framförallt hur människor som lever i utsatthet påverkas. Detta inkluderar till exempel avfallsplockarnas möjligheter att nyttja pantsystemet för extra inkomster samt hur pantnivåerna påverkar låginkomsttagarnas tillgänglighet till varorna.

Teknik: Det tekniska perspektivet berör graden av teknisk och organisatoriska förändring som krävs för att realisera de olika scenarierna. Till exempel, mängden arbete och resurser som krävs för att bygga upp logistikkedjor samt förändra förpackningar och installera hanteringsprocesser.

Politik: Det politiska perspektivet avgränsas till de politiska målsättningarna för hur plastförpackningar ska hanteras i framtiden. Alltså, scenariernas potential att uppfylla politiska hållbarhetsmål, till exempel, 1,5 gradersmålet i Parisavtalet och EUs direktiv om att fasa ut engångsplast och ställa om till en cirkulär ekonomi. Detta perspektiv kan således ge en indikation om systemens långsiktighet.



SCENARIO 1: NUVARANDE SYSTEM

Det första scenariot utgår från det nuvarande systemet för hur hämtmatsförpackningar hanteras i Sverige. Nedan beskrivs generella för- och nackdelar med det rådande systemet.

FÖRDELAR

Att fortsätta förlita oss på det nuvarande systemet för hämtmatsförpackningar kräver inga stora systemförändringar på kort sikt. Detta innebär till exempel låg grad av investeringar i infrastruktur för de berörda aktörerna, vilket i detta fall är serveringssektorn.

Detta scenario medför även en frihet för de inblandade aktörerna. Till exempel eftersom nuvarande system för närvarande ställer låga krav på produktstandardiseringar har serveringsställen stort utrymme att själva välja den förpackning som passar deras profil, marknadsföring, mat och ändamål bäst. I princip behöver serveringssektorn inte ta något större ansvar för avfallet som uppstår vid hämtat än att betala en förpackningsavgift till FTI.

Systemets frihet öppnar även upp för sidoentreprenörer, som till exempel hemkörningsföretag eller matvagnar att relativt enkelt etablera sig på marknaden.

Det nuvarande systemet är dessutom relativt enkelt för konsumenterna att hantera. Matförpackningarna ska sorteras tillsammans med andra plastförpackningar som gemensamt tas till återvinningsstationerna. Till skillnad från de förpackningar som ska ingå i ett pantsystem, kan dagens förpackningar dessutom knölas ihop och kräver därigenom endast ett begränsat utrymme som avfall. I och med att ingen pant införs i detta scenario tillkommer inte heller någon extra utgift vid inköp av hämtmat.

NACKDELAR

Problemet med det nuvarande systemet är att en stor andel av hämtmatförpackningarna sorteras fel. I och med att det saknas incitament att sortera förpackningarna rätt hamnar cirka 50-70 % i de vanliga hushållssoporna, alltså restavfallet, och går därför direkt till avfallsförbränning. Dessutom slängs en mindre andel av förpackningarna direkt i naturen. Cirka 10-20 procent av all nedskräpning utgörs av olika typer av engångsförpackningar för dryck.

Men även de hämtmatsförpackningar som sorteras rätt möter problem. PET-förpackningarna som sorteras ut vid plaståtervinningsanläggningen vid Motala saknar för närvarande ett marknadsintresse. Detta innebär att både de PET-förpackningar som sorteras fel i restavfallet och de som sorteras rätt i återvinningsstationerna förbränns och blir till fossil koldioxid. Det nuvarande systemet för hämtmatsförpackningar är således linjärt, där fossila bränslen utvinns från underjorden, produceras till plastförpackningar, vilka efter konsumtion förbränns till koldioxid.

Avsaknaden av marknadsintresse för utsorterad PET beror bland annat på att den återvunna råvaran sällan håller samma kvalitet och förutsägbarhet som nyproducerad PET.

Till exempel, hämtmatsförpackningarna är idag sällan designade för återvinning, då de kan innehålla flera olika komplicerande materiallager. Vid insamling av plast via FTI blandas dessutom matförpackningar med andra plastförpackningar bestående av andra polymer. Även om PET-förpackningar kan sorteras ut så varierar

tillsatserna i olika PET-förpackningar beroende på användningsområde. Återvunnen PET innehåller därför i regel förhöjda halter av kontaminering.

På grund av just osäkerheter kring materialens ursprung och kontamineringsrisker har EU förbjudit återvunnen PET i matförpackningar. Så även om det hade funnits ett marknadsintresse för det återvunna granulatet från matförpackningar hade det använts i tillverkningen av en helt annan produkt, troligen av lägre kvalitet. Således saknar det nuvarande systemet möjlighet att stänga materialflödet, där produkter återvinns till samma produkt.

Det nuvarande systemet medför några mindre direkta kostnader för befintliga aktörer, genom förpackningsavgifter, för att upprätthålla FTIs insamlingsstruktur. Flera stora investeringar planeras emellertid för att utveckla det nuvarande systemet. Till exempel så har Svensk Plaståtervinning, som är en av ägarna till FTI, planerat stora investeringar för att bygga ut, effektivisera och förbättra deras plaståtervinningsanläggning i Motala

Men framförallt är det nuvarande systemet samhällsekonomiskt kostsamt genom dess nedskräpningsproblematik, koldioxidutsläpp från avfallsförbränningen och konsekvenserna från utvinningen av naturresurser som behövs för att möta efterfrågan på nya plastförpackningar.

Dessa samhällsekonomiska kostnader gör att det nuvarande systemet inte stämmer överens med de långsiktiga målen om till exempel att minska koldioxidutsläppen, och ställa om mot en cirkulär ekonomi genom att fasa ut engångsplast.

Sammantaget är det nuvarande system gynnsamt för de aktörer som är en del av den befintliga värdekedjan för hämtmatsförpackningar då inga tekniska förändringar krävs. Men det är negativt utifrån ett miljö-, klimat-, nedskräpnings- och resursperspektiv och begränsar därigenom möjligheterna att uppfylla hållbarhetsmål.



SCENARIO 2: PANT MED ÅTERVINNING

Detta scenario utgår från ett pantsystem för hämtmatsförpackningar, baserat på återvinning, som påminner om det nuvarande systemet för PET-flaskor. Nedan beskrivs generella för- och nackdelar med ett sådant system.

FÖRDELAR

De många etablerade pantsystemen för PET-flaskor som finns ibland annat i Sverige visar att ett system för PET-förpackningar kan implementeras, drivas och utvecklas över tid med allmän och företagens acceptans.

Om en pantavgift införs kommer incitamenten för att sortera hämtmatsförpackningar korrekt att öka. Till exempel, idag samlas cirka 88 % av PET-flaskorna in via pantsystemet. Incitamenten att återföra produkterna minskar även nedskräpningen. Till exempel, medan PET-flaskor utgör 1 %, så utgör glas och glasflaskor, som det saknas pant för, 26 % av alla skräpande mat och dryckesförpackningar.

Att pantförpackningar sällan blir till skräp förklaras även av att pant skapar incitament för renhållning genom avfallsplockarnas arbete. Genom att belägga även hämtmatsförpackningar med pant skapas ytterligare källor till inkomster för denna grupp.

För att få ingå i pantsystemet för hämtmatsförpackningar måste aktörer följa specifika standardiseringar gällande materialval och tillsatser. Genom att styra sammansättningen i det inkommande materialet ökar möjligheterna till högkvalitativ återvinning, eftersom sorterings- och återvinningsprocesserna kan anpassas efter förutsägbara och homogena flöden.

Pantsystemet kan även ställa krav på en viss halt av återvunnen råvara i de nya förpackningarna. Därigenom skapas en kund för det avfallsbaserade granulatet och återvinningen kan garanteras.

Därigenom stängs flödet, alltså det förbrukade materialet återvinns in i samma produkttyp.

EU har tidigare beviljat undantag från förbudet mot användningen av återvunnen PET i matförpackningar, under förutsättningar att det just utgjort stängda pantflöden.

Erfarenheterna från nuvarande pantsystemet för PET-flaskan visar således att det finns ett marknadsintresse för PET-granulat från stängda flöden från matförpackningar, till skillnad från den PET som sorteras ut från producentansvarets plastfraktion.

Tack vare att hämtmatsförpackningarna i ett pantsystem kan återvinnas så kommer ett sådant system släppa ut mindre växthusgaser och öka resurseffektiviteten jämfört med det nuvarande systemet där förpackningarna förbränns och fossila bränslen oavbrutet tillföras för tillverkning av nya förpackningar. Genom att stänga flödet minskar även risken för ofrivillig spridning av farliga ämnen genom återvinning från okontrollerade källor.

NACKDELAR

Det kommer bli svårt att integrera hämtmatsförpackningar i det nuvarande pantsystemet för PET-flaskor. Ett helt eller delvis nytt parallellt pantsystem behöver därför byggas upp för just hämtmatsförpackningar. Detta beror till stor del på att hämtmatsförpackningar tillhör en annan förpackningstyp än dryckesförpackningarna.

Till exempel, Returpack, som ansvarar för pantsystemet för PET-flaskor ägs av

bryggerinäringen. I och med att hämtmatsförpackningarna tillhör en helt annan sektor, matsektorn, kan därför en ny organisation behöva bildas.

Returpacks sorterings- och återvinningsanläggningar för PET är dessutom anpassade och utformade just efter PET-flaskornas flöde och dess specifika komposition.

Hämtmatsförpackningarna kommer markant öka flödet av pantade förpackningar och kan innehålla en annan mix av tillsatser än PET-flaskorna. Därför kan kapaciteten behöva byggas ut genom helt nya sorterings- och återvinningsanläggningar.

Dessutom är pantmaskinerna idag anpassade till just dryckesförpackningar. Därför kommer nya pantmaskiner att behöva utvecklas, installeras och underhållas. Hanteringen av pantade matförpackningar kommer även kräva ytterligare utrymme i butikerna, utgöra en extra arbetsuppgift, samt kräva ett ytterligare sorteringskärl i hushållen.

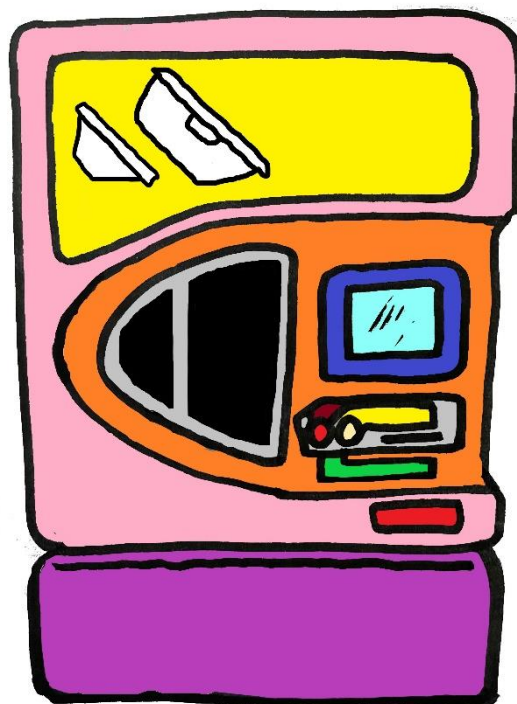
Gemensamma standardiseringar kommer även behöva utvecklas tillsammans med nya förpackningar som anpassas till pantsystemet.

Sammantaget kommer implementeringen av ett pantsystem för återvinning av hämtmatsförpackningar leda till stora ekonomiska kostnader. Trots betydande miljövinster i form av minskade koldioxidutsläpp och ökad resurseffektivitet, samt undvika direkta kostnader till exempel för avfallsbränning så kan de samhällsekonomiska kostnaderna att bygga upp och underhålla ett pantsystem

för återvinning mycket väl överstiga dess vinster.

Det finns dessutom en risk att ett återvinningsbaserat systemet skapar acceptans och legitimitet för fortsatt produktion av engångsmaterial av plast, i konflikt mot cirkulära mål om utfasning av förpackningar av engångstyp. Ett pantsystem för vissa polymer i separata system kan även påverka de befintliga anläggningarnas utvecklings- och lönsamhetsmöjligheter och vidare investeringsvilja, vilken kan behövas för att dessa system ska fortsätta att utvecklas.

Sammantaget är ett återvinningsbaserat pantsystem delvis positivt utifrån ett klimat-, nedskräpnings- och socialt perspektiv. Men negativt utifrån ett tekniskt perspektiv, med de stora kraven på förändring, och troligen även från ett ekonomiskt perspektiv.



SCENARIO 3: PANT MED ÅTERANVÄNDNING

Det tredje scenariot utgår från ett digitalt pantsystem för hämtmatsförpackningar som baseras på återanvändning. Panten betalas och återfås genom en mobilapplikation. Nedan beskrivs generella för- och nackdelar med ett sådant återanvändningssystem.

FÖRDELAR

Införandet av ett pantsystem där hämtmatsförpackningar återanvänds kommer skapa stora miljövinster. Till exempel, panten kommer skapa incitament för korrekt sortering av förpackningarna och minska nedskräpningen. Tack vare en betydligt högre pantavgift vid återanvändning än vid återvinning kommer dessutom andelen av förpackningar som sorteras korrekt troligen att öka ytterligare.

Att förpackningarna kommer att just återanvändas kommer även bidra till ytterligare miljövinster. Till exempel, jämfört med återvinning som kräver att förpackningarna blir till en ny råvara så kräver återanvändning färre processteg.

Medan återanvändning framförallt kräver en kontroll och diskningprocess består återvinning av plast, efter sorteringen, av 13 olika processteg där materialet ska till exempel tvättas, etsas, värmebehandlas och granuleras. Återanvändningsprocessen kräver således mindre energi än återvinning.

Tack vare att diskning redan är en del av de flesta serveringsställets verksamhet så kan återanvändning, till skillnad från återvinning eller förbränning, av förpackningar integreras i verksamheterna. Därigenom kan återanvändning i hög grad decentraliseras, vilket minskar transporterna.

En ytterligare fördel med de få processtegen vid återanvändning är att påverkan på materialet begränsas och därigenom kan förpackningen cirkuleras

många gånger innan den behöver ersättas med en helt ny förpackning.

Vid förbränning sker noll cirkulation av materialet, vid återvinning kan plasten som råvara cirkuleras ungefär 7 gånger och vid återanvändning uppskattas förpackningarna cirkuleras 30 gånger. Kombinationen av en hög insamlings- och cirkulationsgrad gör att återanvändning blir resurseffektiv med ett lågt tillskott av nya förpackningar från fossila bränslen.

Återanvändningssystemet höga insamlings- och cirkulationsgrad är även positivt från ett ekonomiskt perspektiv. Till exempel, baserat på de mest troliga kostnaderna och intäkterna, så överstiger bara de direkta kostnader som undviks från att köpa nya engångsförpackningar, i scenario 1 och 2, de totala samhälls-ekonomiska kostnaderna för att implementera och driva ett pantsystem som baseras på återanvändning.

Även för den enskilda serveringen är det alltså över tid billigare att bygga upp ett pantsystem som baseras på diskning och återbruk än att fortsätta köpa in engångsmaterial.

NACKDELAR

Ett pantsystem som baseras på återanvändning och en digital applikation kommer att kräva etablering av en ny paraplyorganisation. Denna organisation behöver ansvara för till exempel den digitala applikationen och rådgivning, men även för att tomma förpackningar redistribueras mellan serveringarna efter behov.

Även om ett pantsystem som baseras på återanvändning är billigare i längden för enskilda serveringar så utgörs kostnaderna till stor del av initiala och punkt-investeringar, medan besparingarna sker löpande över tid.

Dessutom innebär ett decentraliserat pantsystem att varje enskild servering behöver ta ett stort ansvar, i form av ökad arbetstid för personalen, butiksutrymme såväl som investeringar för att driva systemet. Ett postkonsumtionsansvar för hämtmat som idag inte är en del av serveringsställens kärnverksamhet och som därför kan upplevas som ett problem.

Förpackningarna i ett återanvändnings-system kommer även lyda under strikt standardisering, både med avseende på material, tillsatser, form och utseende för att fungera så smidigt som möjligt för alla serveringarna. Därigenom minskar den enskilda serveringens utrymme till profilering genom förpackningarna.

Ett pantsystem för återanvändning av hämtmatsförpackningar kan komma att minska marknadens frihet även på andra sätt. Det är till exempel oklart hur ett pantsystem som baseras på återanvändning ska integreras med mobila matvagnar, livsmedelsbutiker och de rådande logistiksystemen för hemleveranser, som ofta sköts av ett helt annat företag.

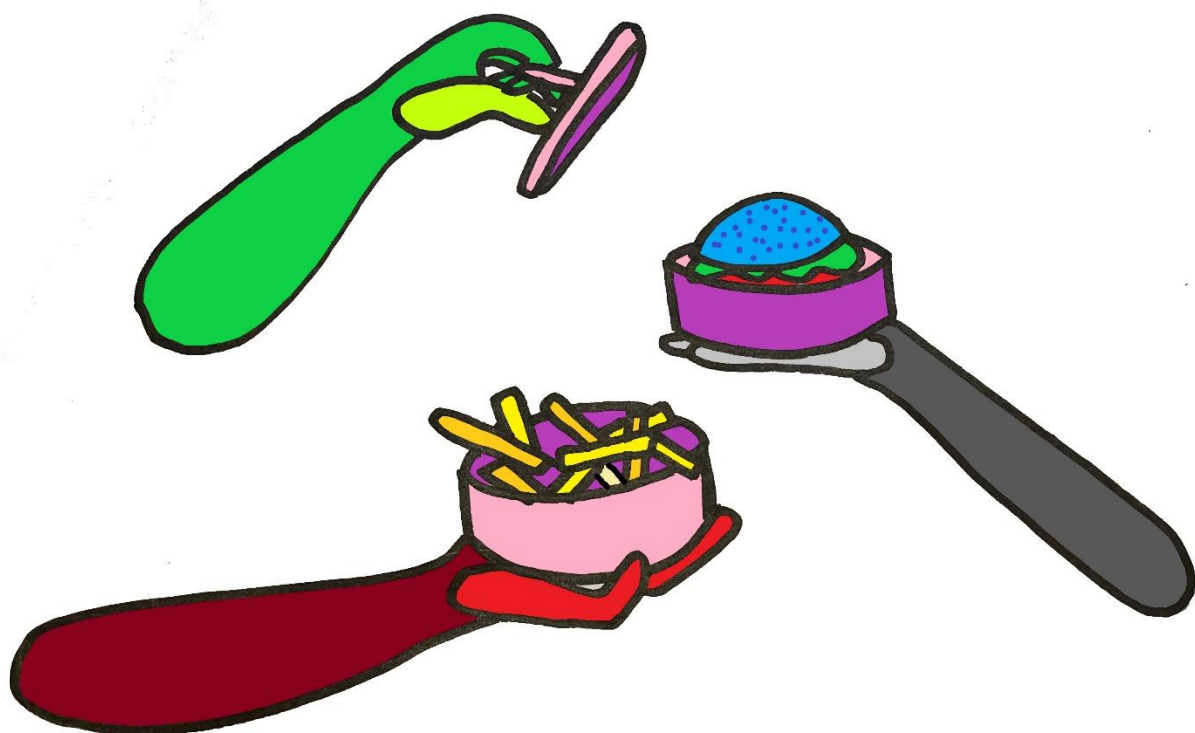
Ett system som baseras på återanvändning kommer även kräva mer av konsumenterna än övriga system. Till exempel, precis som vid återvinning

kommer förpackningarna behöva sorteras enskilt. För att undvika skam vid återlämnandet kommer många konsumenter troligen dessutom själva diska förpackningarna innan återlämning. Återanvändning är således tidskrävande för konsumenterna.

Pantavgiften i återanvändningsseminariet kommer behöva vara högre än för engångsförpackningar, dels för att möta höga krav på varaktighet över tid, dels för att kunderna faktiskt ska återlämna dem och inte återanvända förpackningarna hemma.

En hög pantavgift kommer medföra att tröskelkostnaden för hämtmat ökar, vilket kan innebära att låginkomsttagare exkluderas och begränsas från att köpa hämtmat. Den höga andelen av förpackningarna som sorteras rätt, som en följd av en högre pantavgift vid återanvändning än vid återvinning, kan även minska möjligheterna för avfallsplockare att nyttja systemet för inkomst jämfört med scenariet med pant för återvinning.

Sammantaget är ett pantsystem baserat på återanvändning positivt från ett miljöperspektiv och kan således bidra till att uppfylla 1,5 gradersmålet och cirkulära mål om att fasa ut engångsförpackningar. Systemet är även positivt ur samhällsekonomiskt perspektiv men kommer lägga ett större ansvar på serveringar samt innebära ökade kostnader och ansvar för konsumenterna.



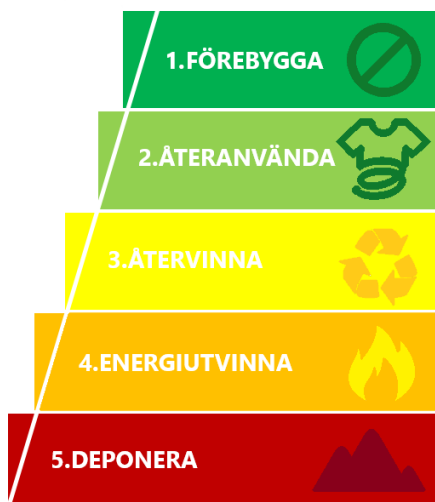
HUR KAN FRAMTIDA SYSTEM SE UT?

I det här avslutande avsnittet vill vi bredda perspektiven baserat på lärdomarna från projektet och diskutera inte bara matförpackningar utan även hur andra plastförpackningar, och plastavfall i stort, skulle kunna hanteras mer klimatsmart och hållbart.

Idag återvinns bara cirka 10 % av den plast som används i Sverige. För förpackningar är situationen bara lite bättre, någonstans mellan 10 och 20 % återvinns i praktiken om man undantar de dryckesförpackningar som ingår i pantsystemet.

Detta är betydligt mindre än vad som krävs i EU-direktiv. Från 2025 så är kravet att 50 % av förpackningarna ska materialåtervinnas eller återanvändas och från 2030 är det 55 % som gäller. Detta innebär att dagens system måste förändras. Att fortsätta som idag är inte ett alternativ.

Så hur ska hanteringen av förbrukade plastförpackningar och annat plastavfall utvecklas? En tumregel att luta sig mot är den så kallade avfallshierarkin, se bild nedan, som bland annat EU:s lagstiftning bygger på. Enligt den ska i första hand avfallsmängderna förebyggas och minskas. De produkter som används bör återanvändas. På tredje plats kommer materialåtervinning och på fjärde annan slags återvinning, exempelvis förbränning med energiåtervinning. På sista plats kommer deponering.



En annan viktig aspekt för plasthantering är att utsläppen av fossil koldioxid behöver komma ner till noll för att hejda klimatförändringarna. Alla system som man idag investerar i behöver därför vara koldioxidneutrala, eller ha potentialen att bli det inom ett rimligt tidsperspektiv.

Olika typer av miljöanalyser pekar mot att avfallshierarkin i huvudsak gäller även för plastavfall. Att minska användningen ger störst miljövinst om samma funktion kan upprätthållas. Återanvändningen ger i allmänhet större fördelar än återvinning som i sin tur ger generellt större miljövinster än förbränning. Det stora undantaget från avfallshierarkin för just plast gäller förbränningen som ger upphov till större utsläpp av växthusgaser än deponering, i alla fall på kort och medellång sikt. Detta eftersom nedbrytningen av plast i deponier är en långsam process, medan förbränning ger direkt upphov till stora utsläpp av växthusgaser.

Den samhällsekonomiska analysen för olika pantsystem som genomförts i detta projekt visar att det finns en ekonomisk potential i nya hanteringssystem, framför allt för pantsystemet med återanvändning. Men båda systemen som baseras på återvinning och återanvändning behöver utvecklas tekniskt, institutionellt och logistiskt. Det är därför viktigt att olika aktörer tar initiativ för att utveckla och testa olika tekniker, upplägg, organiseringar och system. Det krävs för att man ska lära sig vad som fungerar och vad som inte gör det.

Till exempel, en stor del av kostnaden för återvinningssystemet utgörs av pantmaskinerna. Det är därför viktigt att dessa kostnader kan spridas på ett så stort antal

inkluderade produkter som möjligt. Pantmaskinerna bör därför utvecklas så att de kan hantera så många olika produkter och material som möjligt.

Ett intressant resultat av den samhälls-ekonomiska analysen är att kostnader och nyttor för de olika systemen fördelas ojämnt mellan de inblandade aktörerna. Det innebär att även om det är samhälls-ekonomiskt lönsamt att införa ett pantsystem, så kommer det inte att vara lönsamt för alla inblandade aktörer i systemet. Därför kommer det alltid finnas någon aktör som har intresse av att bromsa införandet av pantsystemen. Det innebär i sin tur att pantsystemen inte av sig själva, drivet av marknaden, kommer att bli det dominerande sättet att hantera plastförpackningar. Det behövs därför lagar och andra styrmedel för att systemen ska implementeras. Frivilliga system kan komma att utvecklas ändå, men de kommer att vara begränsade i sin storlek.

Plast produceras idag nästan uteslutande av fossila bränslen. Det är inte långsiktigt hållbart eftersom det ger upphov till stora utsläpp av fossil koldioxid. Plastproduktionen behöver därför ställas om till att baseras på förnybara råvaror, i första hand biomassa. Konkurrensen mellan olika användningsområden för biomassa kommer dock att hårdna i framtiden då detta är en begränsad resurs. Oavsett om plasten kommer att produceras från fossila bränslen eller förnybara material behöver användningen av nyproducerad plast därför minska. Detta är också i linje med den tidigare nämnda avfallshierarkin. Det är dock viktigt att den minskade plastanvändningen inte leder till att användningen av andra material ökar med sämre miljöegenskaper eller andra negativa konsekvenser.

För de förpackningar och andra plastprodukter som finns, bör återanvändning eftersträvas. Det kan kräva ny design, men också logistiksystem, organisering och regler som stödjer återanvändning.

De produkter som inte kan återanvändas bör återvinnas. För att underlätta återvinning kan även ny design behövas genom att exempelvis välja material som lättare kan återvinnas. Det är också viktigt att begränsa användningen av farliga ämnen i materialen eftersom de kan spridas vid ökad återvinning.

Kemisk återvinning lyfts ibland som ett alternativ till materialåtervinning av plaster. Fördelen med kemisk återvinning är att avfallsprocessen kan matas med en bred blandning av olika plastsorter. Det lämpar sig därför bra för en del plaster som av olika skäl inte kan materialåtervinnas.

Vid kemisk återvinning tappar man dock mycket av materialet som omvandlas till koldioxid. Kemisk återvinning bör därför beaktas som ett slags mellanting mellan materialåtervinning och förbränning. Kemisk återvinning behöver kombineras med infångning och lagring av koldioxid för att på allvar bli intressant. Dessutom är tekniken inte ännu storskalig. Det är därför viktigt att utveckling och testning av kemisk återvinning kommer igång så snart som möjligt, så att tekniken kan utvärderas.

Energiåtervinning av plast ger upphov till utsläpp av fossilt koldioxid och är därför en teknik som inte är hållbar, nu eller i framtiden. Om förbränningen kan kombineras med infångning och lagring av koldioxid så kan det möjligen vara ett alternativ som är att föredra framför deponering ur klimatsynpunkt. Utifrån dagens system för plasthantering är det

dock inte deponering som är problemet, det är avfallsförbränning.

Även i framtiden kan emellertid förbränning av plast ha en roll i ett hållbart avfallshanteringssystem, för material som är brännbara men innehåller farliga kemiska ämnen som gör att materialet inte lämpar sig för varken återanvändning, materialåtervinning eller kemisk återvinning.

Det är tydligt från genomgången ovan att en mer hållbar hantering av plastförpackningar och andra sorters plastavfall kräver utveckling, både av teknik, regler och institutioner. Det är därför viktigt att denna utveckling drivs framåt skyndsamt så att samhället får bättre kunskap om möjligheter och begränsningar med olika teknikval.

Det är också tydligt att det krävs olika typer av regler och styrmedel för att denna tekniska utveckling ska kunna ske. Sådana styrmedel bör balansera mellan att de bra

alternativen som finns tillgängliga stöttas, och att de dåliga alternativen straffas. Det senare kan exempelvis ske genom att utsläpp av koldioxid beskattas. Detta sker inte idag då exempelvis förbränning av plastavfall varken är belagd med koldioxidskatt eller energiskatt. Jämförelsevis så är förbränning av olja eller naturgas, som plasten är tillverkad av, föremål för dessa skatter.

Att balansera olika typer av styrmedel kan vara svårt, men också viktigt. Detta eftersom man vill undvika att bygga in sig i infrastruktur som ger inlåsningseffekter. Om exempelvis återanvändning anses eftersträvningvärt, så kan det vara olyckligt att bygga upp allt för stor kapacitet i materialåtervinning eller förbränning som sedan inte blir använd. Ytterligare en aspekt är tiden. Det är bråttom att ställa om till ett klimatneutralt samhälle. Lösningar som ligger alltför långt fram i tiden och som i framtiden kanske visar sig svåra att genomföra, är därför mindre intressanta.

PROJEKTETS PUBLIKATIONER

Cost-benefit analysis of two possible deposit-refund systems for reuse and recycling of plastic packaging in Sweden. Lu, Z. Hasselström, L. Finnveden, G. Johansson, N. 2022. Cleaner Waste Systems 3: <https://doi.org/10.1016/j.clwas.2022.100048>

From circular to linear systems: How the refillable glass bottle became single-use packaging. Johansson, N. 2022. Detritus 19: I-IV. <https://digital.detritusjournal.com/articles/info-from-the-global-world/1480>

Under Strecket: Miljön förlorare när returglaset försvinner. Johansson, N. Svenska Dagbladet 2022-04-02. <https://www.svd.se/a/oWGgMB/miljon-forlorare-nar-returglaset-forsvinner>
<http://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:1649095/FULLTEXT01.pdf> (open access)

Återanvändning är rätt väg för förpackningar. Johansson, N. Finnveden, G. Aftonbladet 2022-12-02. <https://www.aftonbladet.se/debatt/a/l3KyRM/ateranvandning-ar-ratt-vag-for-forpackningar>

Beyond PET: An extended Deposit-Return System for plastic packaging in Sweden. Suter, M. 2019. KTH. <http://kth.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1331032&dswid=737>

Expansion of the Swedish Deposit Return System for plastic packaging. Novoa, E. 2020. KTH. <http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1514010&dswid=-6679>

Avfallsplockning i Stockholm. Människor som kämpar på samhällets botten. Neander, B. Lundquist A. 2021. KTH. <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1568270&dswid=-9952>

Burn or Return? Evaluating Deposit Return Systems for Plastic Packaging Waste in Sweden. A Comparative Life Cycle Assessment. Hedman, M. 2022. KTH. <http://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:1700704/FULLTEXT01.pdf>

PROJEKTETS HEMSIDA

<https://www.kth.se/seed/forskning/alh/pagaende-forskningsprojekt/pant-hur-kan-pantsystemet-na-en-mer-cirkular-plasthantering-1.1018550>

