



CHALMERS

Välfungerande pantsystem

En studie som syftar till att ge förslag till utveckling av pantsystemet Return and Earn i New South Wales, Australien.

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Ekonomi och Produktionsteknik.

LYDIA JOHANSSON



Institutionen för teknikens ekonomi och organisation
Avdelningen för miljösystemanalys
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige
Rapport nummer E2019:112

Rapport nr. E2019:112

Välfungerande pantsystem

En studie som syftar till att ge förslag till utveckling av pantsystemet Return and Earn i New South Wales, Australien.

Lydia Johansson

Handledare: Anna Nyström Claesson

Examinator: Anna Nyström Claesson

Institutionen för teknikens ekonomi och organisation
Avdelningen för miljösystemanalys
Chalmers tekniska högskola
Göteborg, Sverige 2019

Välfungerande pantsystem

En studie som syftar till att ge förslag till utveckling av pantsystemet Return and Earn i New South Wales, Australien.

Lydia Johansson

© Lydia Johansson, Sverige, 2019

Examensarbete E2019:112

Institutionen för teknikens ekonomi och organisation
Avdelningen för miljösystemanalys

Chalmers Tekniska Högskola
SE-412 96 Göteborg
Sverige
Telefon: + 46 (0)31-772 1000

Chalmers digitaltryck
Göteborg, Sverige 2019

Förord

Examensarbetet har varit den sista kursen efter tre års studier på högskoleprogrammet *Ekonomi och Produktionsteknik* på *Chalmers Tekniska Högskola*. Examensarbetet omfattar 15 högskolepoäng och har pågått under vårterminen 2019.

Jag skulle vilja tacka min handledare Leigh Chapman på *TOMRA*, som gjorde det möjligt för mig att skriva mitt examensarbete inom pantsystem. Tack för stor hjälp och engagemang under utvecklingsfasen av projektet. Jag vill även tacka Anna Nyström Claesson, handledare på *Chalmers Tekniska högskola*, för värdefull information som lett arbetet framåt samt för inspiration och stöd under arbetets gång.

Abstract

Over the past 50 years, plastic production has increased significantly in the society. The growth in consumption has contributed to increased waste and the efficiency of waste management has become highly relevant all over the world. By fixing, reusing and recycling materials, raw materials can be kept in a loop. Many cities have come even further and work towards a Zero Waste City, where different strategies have been developed to reduce waste.

This study examines which factors contribute to a well-functioning container deposit scheme, how a container deposit scheme helps to make waste management more sustainable and how one of Australia's container deposit schemes, Return and Earn, can be improved so more material gets recycled. The report compares Return and Earn with two of the world's best container deposit schemes, to identify differences and see if methods can be retrieved from other countries. The container deposit schemes that examines are Pantamera from Sweden and Infinitum from Norway.

A qualitative life cycle assessment is presented in this report, which is developed by mapping flows of PET bottles between the countries. The map results in that Australia have to keep recycling of PET bottles within the country, instead of exporting material abroad. There is a lack of production with recycled plastics in Australia and the container deposit scheme can be utilized to create cleaner flows and maintain a higher quality of the collected material.

The survey shows a large difference between the numbers of collection points per capita and the location of the reverse vending machines between the countries. An opportunity for improvement for Return and Earn is to place reverse vending machines in grocery stores. The container deposit scheme is also asked to change the scheme's label, raise the refund amount and exclude the deposit from the price of the product.

Key words: container deposit scheme, circular flows, zero waste, urban metabolism, recycling

Sammanfattning

De senaste 50 åren har plastproduktionen ökat kraftigt i samhället. Den stigande konsumtionen har bidragit till ökad andel avfall och effektivisering av avfallshantering har blivit allt mer aktuellt. Genom att laga, återanvända och återvinna material kan råvaror hållas i ett kretslopp. Många städer har tagit steget ännu längre och arbetar mot en så kallad Zero Waste City, där olika strategier har skapats för att minska mängden avfall.

Studien undersöker vilka faktorer som bidrar till ett välfungerande pantsystem, hur pantsystem bidrar till att göra avfallshanteringen mer hållbar och hur ett av Australiens pantsystem, Return and Earn, kan utvecklas så att mer material återvinns. Rapporten jämför Return and Earn med två av världens bästa pantsystem, för att identifiera skillnader mellan pantsystemen och se om metoder kan hämtas från andra länder. Pantsystemen som undersöks är Pantamera från Sverige och Infinitum från Norge.

En kvalitativ livcykelbeskrivning presenteras som är framtagen genom kartläggning av flöden av PET-flaskor i de olika länderna. Kartläggningen resulterar i att Australien bör hålla återvinningen av PET-flaskor inom landet, istället för export utomlands. Det finns en brist på produktion av återanvänd plast i Australien och pantsystemet kan utnyttjas för att skapa renare flöden och hålla en högre kvalitet på det insamlade materialet.

Undersökningen visar på en stor skillnad mellan antal insamlingsplatser och placering av pantautomaterna i de olika länderna. En förbättringsmöjlighet för Return and Earn ses i att placera pantautomater i livsmedelsbutiker. Pantsystemet uppmanas även sätta upp en tydligare pantetikett, höja panten samt att exkludera panten från priset av produkten.

Nyckelord: pantsystem, cirkulära flöden, zero waste, urban metabolism, återvinning

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	1
Frågeställningar:	1
1.3 Avgränsningar	2
2. Litteratur	2
2.1 Cirkulära flöden	2
2.1.1 Urban metabolism	2
2.1.2 Cirkulär ekonomi	3
2.1.3 Zero Waste	3
2.1.4 Zero Waste City	4
2.2 Styrning av avfallsflöden	5
2.2.1 Vad är avfall och skräp?	5
2.2.2 Styrmedel för miljö	6
2.2.3 Avfallshierarkin	6
2.2.4 Producentansvar	7
2.2.5 Lagar som påverkar avfallsflöden	7
2.2.6 Pantsystem	9
2.3 Materialflödet för PET-flaskor	11
2.3.1 Råvara och tillverkning	11
2.3.2 Användning	12
2.3.3 Avfallshantering	12
2.4 Fallstudie avfallsflöden i NSW	15
2.4.1 Uppdelning av avfall och kostnader av skräp i NSW	15
2.4.2 Upphämtning och återvinning av material i NSW	15
2.4.3 Föroreningar i källsortering i NSW	17
2.4.4 Regeringens initiativ och mål	18
2.4.5 Avfallskris	19
3. Metod	21
3.1 Litteraturstudie	21
3.1.1 Pantsystem	21
3.1.2 Avfallshantering	21
3.1.3 Lagar om avfallshantering	21
3.2 Intervjustudie	22
3.2.1 Kontakt via mail	22
3.2.2 Kontakt via telefon	22
3.2.3 Enkätstudie	22
3.3 Kartläggning	23
3.3.1 Kontroll av pantetiketter	23
3.3.2 Kvalitativ livscykelbeskrivning	23
3.4 Valutakurs	23
3.5 Analysstrategi	23
3.5.1 Välfungerande pantsystem och förbättringsförslag	23
3.5.2 Pantsystem för hållbar avfallshantering	23

4. Resultat	24
4.1 Enkätstudie	24
4.2 Kontroll av etikett	25
4.3 Kvalitativ livscykelbeskrivning för PET-flaskor	26
4.3.1 Skillnader i flöden.....	28
4.4 Jämförelse av pantsystemen	28
4.4.1 Likheter i pantsystemen.....	28
4.4.2 Skillnader i pantsystemen	28
4.5 SWOT-analys av Return and Earn	29
5. Analyserat resultat	31
5.1 Välfungerande pantsystem och förbättringsförslag till Return and Earn	31
5.1.1 Hög vilja och medvetenhet	31
5.1.2 Lättillgänglig insamling.....	31
5.1.3 Effektiv återvinning och cirkulära flöden inom landet	31
5.1.4 Lagar och mål med högt miljöansvar hos tillverkare och försäljare	32
5.1.4 Statistik och undersökningar	33
5.1.5 Hög pant och tydlig pantetikett.....	33
5.2 En hållbar avfallshantering	34
5.2.1 Hur pantsystem bidrar till mer hållbar avfallshantering.....	34
5.2.2 Förslag till utvecklad avfallshantering i NSW	35
6. Diskussion	35
6.1 Diskussion av metod	35
6.1.1 Urval och avgränsningar	35
6.1.2 Datainsamling	36
6.1.3 Intervjuer.....	36
6.2 Diskussion av felkällor	36
7. Slutsats	36
8. Fortsatta studier	37
9. Referenser	37

1. Inledning

Detta kapitel beskriver bakgrund till varför studien utförts samt projektets syfte och avgränsningar.

1.1 Bakgrund

En miljon plastflaskor köps runt om i världen varje minut, under samma minut dumpas motsvarande en sopbil fylld med plast i våra hav (TOMRA, u.å.-b). 33% av alla världens sköldpaddor och 43% av världens havsfåglar har svält plast (NSW:s regering, 2017.- Did you know?). Volymerna av plast i våra hav är idag så stora att det uppskattas vara mer plast i havet än fisk, till år 2050 (TOMRA, u.å.-b).

I delstaten New South Wales (NSW) i Australien, kostar nedskräpningen varje år mer än 1,2 miljarder kronor att omhänderta (NSW:s regering, 2018a). Skräp kan även skada natur, djurliv och människor (ACT regering, 2017). Dryckesförpackningar utgör 44% av all nedskräpning i NSW (NSW:s regering, 2018). Delstaten ökar befolkning med över 100 000 nya invånare årligen och andel avfall uppskattas öka i takt med befolkningen (NSW:s regering, 2018b; NSW:s regering, 2017d).

Material innehåller värdefulla resurser som går till spillo när det inte återvinns (Walker, 2007). Det finns ett globalt behov av att övergå från en linjär ekonomi, där råvaror görs till en produkt som sedan kasseras, till en cirkulär ekonomi genom att återanvända eller återvinna material (Australiens parlament, 2018a). Oljan som används vid tillverkning av PET-flaskor beräknas vara slut till år 2060 om vi fortsätter utvinna den i samma takt som idag. Genom att återanvända material utnyttjas mindre av jordens naturresurser (Walker, 2007).

I december 2017 skedde två förändringar som kom att påverka avfallshanteringen i NSW. Kina som tidigare tog emot 24% av Australiens återvinningsbara plast skapade nya restriktioner för import av avfall (Australiens parlament, 2018b). Samma månad startade även det nya pantsystemet, Return and Earn, som är en insats av NSW regering att minska nedskräpningen i samhället (NSW:s regering, 2017g).

NSW står nu inför en stor utmaning att skapa ett avfallssystem som skyddar samhället och miljön i takt med befolkningstillväxten (Speakman, 2016). Den här studien av pantsystem har utförts för att hitta faktorer i ett välfungerande pantsystem och ge förslag på hur Return and Earn kan utvecklas så att mer material återvinns.

1.2 Syfte

Rapportens syfte är att identifiera faktorer för ett välfungerande pantsystem. Vidare är syftet att ge förslag på åtgärder som bidrar till en högre andel återvunnet material i pantsystemet Return and Earn i New South Wales, Australien.

Frågeställningar:

- Vilka faktorer bidrar till ett välfungerande pantsystem?
Flera olika element krävs för ett välfungerande pantsystem. I rapporten har dessa faktorer undersökts:
 - Attityder i samhället

- Insamling
 - Återvinning
 - Lagar
 - Statistik
 - Pantetikett
 - Ekonomiskt incitament
- Hur bidrar pantsystemet till att göra avfallshanteringen mer hållbar?
 - Hur kan Return and Earn utvecklas så att materialåtervinningen ökar?

1.3 Avgränsningar

Ett välfungerande pantsystem definieras i rapporten som ett pantsystem som skapar en hög andel återvunnet material. Arbetet har avgränsats till att undersöka Australiens, Sveriges och Norges pantsystem.

Ett livscykelänkande har använts under arbetet för att identifiera återvinningsflödena. I den kvalitativa livscykelbeskrivningen har enbart flödet av PET-flaskor undersökts. Kartläggning av just detta flöde valdes på grund av plastens stora inverkan på miljön. Andra plaster såsom HDPE och bioplast har inte undersökts eftersom den här typen av plast inte inkluderas i samtliga pantsystem som undersökts.

2. Litteratur

Kapitlet presenterar den litteraturstudie som utgör grunden för arbetet. Kapitlet behandlar avsnitten cirkulära flöden, styrning av avfallsflöden, materialflödet för PET-flaskor och en fallstudie för avfallsflöden i NSW.

2.1 Cirkulära flöden

Avsnitten beskriver begreppen Urban metabolism, Cirkulär ekonomi, Zero Waste och Zero Waste City.

2.1.1 Urban metabolism

Urban Metabolism bedömer städers hållbarhet genom att se städerna som system, där flöden som vatten, energi, material och avfall undersöks. För att förstå materialflödet jämförs förhållandet mellan användning av resurser, produktion av produkter och avfall. Om systemet inte har de resurser som krävs för att fungera, måste resurserna hämtas från miljön som stödjer systemet. Avfallet som genereras av resursförbrukningen ska återanvändas på något sätt för att förhindra att systemets inre och yttre miljö skadas. Forskning inom urban metabolism fokuserar på råvarors ursprung, resursförbrukning, utsläpp, behandling och återvinning av avfall (Zhang, 2013).

Flera olika modeller har utvecklats inom urban metabolism. På senare år har även sociala faktorer beaktats i modeller för att även kunna inkludera mänskliga faktorer, genom att undersöka t.ex. invånarens hälsa och utbildningsnivåer. Den urbana metabolismens tankesätt används för att få information om stadens energieffektivitet, materialåtervinning och avfallshandling. Det är även ett effektivt sätt för att kvantifiera vatten, energi, mat och material som används i staden.

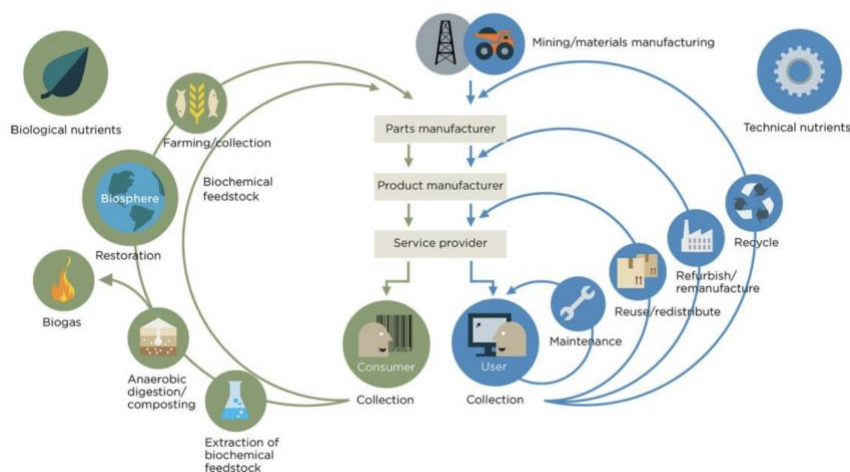
En av de vanligaste metoderna för att bedöma urban metabolism är materialflödesanalys. Den går ut på att identifiera och kvantifiera så många av stadens materialflöden som möjligt och sedan göra en balansräkning som redovisar in- och utflödena. Om statistik finns tillgänglig på de flesta flöden kan forskare kontrollera materialflödet under hela materialets tid inom det urbana systemet (Zhang, 2013).

2.1.2 Cirkulär ekonomi

Vi har levt i en linjär ekonomi sedan den industriella revolutionen (Esposito, Tse, Soufani, 2018). En linjär ekonomi innebär att produkter skapas av råmaterial som efter användning slängs bort och inte tas tillvara på (Nederländernas regering, u.å). Vi har vant oss vid ett ”köp-och-släng-samhälle”, vilket bidrar till en ohållbar produktion. Naturresurser används för att skapa produkter som många gånger bara används en gång. Samtidigt ökar befolkningen i världen, vilket också förväntas bidra till en ökad efterfråga på produkter skapta av naturresurser (Esposito, Tse, Soufani, 2018).

En cirkulär ekonomi definieras som att fokusera på att maximera det som redan är i bruk längs alla steg i en produkts livscykel, från inköp av material till återvinning av produkten tillbaka till råvaran, som kan användas för att skapa en ny produkt (Esposito, Tse, Soufani, 2018). I figur 1 visas hur cirkulära flöden kan skapas genom att en produkt inte slängs, utan istället lagas, återvinns m.m. Genom att förlänga en produkts livscykel, alltså förlänga tiden mellan råvara till avfall, kan ett mer hållbart samhälle skapas (Club of Rome, 2016).

Genom en cirkulär ekonomi skulle det kunna vara möjligt att minska konsumtionen av nya material med 32% inom 15 år och 53% till år 2050. Det skulle även kunna innebära en global minskning av avfall på 100 miljarder ton. För att övergå från en linjär ekonomi till en cirkulär ekonomi måste vi tänka om i många aspekter av produktion och konsumtion. Det handlar bl.a. om att börja återanvända, återvinna, använda förnybar energi och skapa en mer hållbar produktion (Esposito, Tse, Soufani, 2018).



Figur 1. Exempel på hur kretslopp i en cirkulär ekonomi kan se ut (Club of Rome, 2016).

2.1.3 Zero Waste

Anledning bakom Zero Waste

Jorden töms på icke förnybara resurser till följd av dagens överkonsumtion. En ständig uttömning av naturliga råvaror leder till en ohållbar framtid (Zaman & Lehman, 2012). För att skapa ett samhälle där mindre resurser utnyttjas behöver det skapas en mer hållbar konsumtion och en mer välplanerad avfallshantering. Avfall är ett tecken på felplacerade resurser och ett ineffektivt samhälle (Zaman & Lehman, 2012).

De produkter som vi konsumerar varje dag produceras främst av råvaror och energi. För att kunna utnyttja råvaror i produkterna, utvinns naturresurser och dessutom bildas mycket växthusgaser under produktionen. Städer utgör endast 2% av världens yta, samtidigt förbrukar städer över 75% av jordens naturresurser och genererar 70% av allt avfall som produceras globalt. Andel avfallet uppskattas öka kraftigt globalt och dubblas i låginkomstländer från siffror år 2012 till 2025. Skapandet av avfall förorenar naturen, ökar användning av naturresurser, energi och vatten och bidrar till stora kostnader för samhället att hantera avfallet. Det är därför viktigt att försöka omvandla dagens samhälle till att uppnå en värld med Zero Waste (Zaman & Lehman, 2012).

Vad är Zero Waste?

Zero Waste innebär att inget onödigt och oönskat avfall skapas av en produkt under någon fas av dess livscykel. Bäst är om man helt kan förhindra att avfall uppstår. För att kunna skapa Zero Waste krävs att designa och utforma produkter på ett sätt som undviker avfall. För produkter som skapar avfall, ska delar av produkten kunna plockas isär och alla delar återvinnas. Zero Waste omfattar många begrepp för en hållbar avfallshantering såsom att undvika, minska, återanvända, återvinna, reparera och återförsälja.

Många moderna samhällen har skapat ett avfallshanteringssystem för att återvinna material. Konceptet Zero Waste tar steget ännu längre genom att inte enbart fokusera på återvinning utan att helt eliminera att avfall överhuvudtaget skapas. Zero Waste blir allt mer populärt och många städer arbetar idag mot att bli en Zero Waste City (Zaman & Lehman, 2012).

2.1.4 Zero Waste City

För att kunna omvandla en stad till en Zero Waste City har sex kategorier tagits fram med vardera tre genomförandestrategier. Kategorierna och de lång- och kortsiktiga strategierna presenteras nedan, om samtliga strategier genomförs kan en Zero Waste City uppnås.

<p>Kortsiktiga strategier:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 100% återvinning - Minska material - Laga/Återanvända - Återvinna • Förändrad industriell design - Design genom konceptet vaggas till vaggas - Renare produktion - Producentansvar • Lagar och regler - Lagstiftning på att inget avfall deponeras - Lagstiftning på att inget avfall bränns upp - Incitament 	<p>Långsiktiga strategier:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medvetenhet, utbildning och forskning - Program för Zero Waste - Utbildning för omvandling - Forskning inom Zero Waste • Ny infrastruktur och systemtänkande - Ny infrastruktur - Ny teknologi - Styrning mot Zero Waste • Hållbar konsumtion och beteende - Gemensam konsumtion - Beteendeförändring - Hållbart levnadssätt
--	---

Figur 2. Strategier för att uppnå en Zero Waste City (Zaman & Lehman, 2012)

2.2 Styrning av avfallsflöden

Avsnittet inleds med att definiera avfall och skräp, samt beskriva vilka olika kostnader som skräp bidrar till. Olika styrmedel används för att vägleda och inspirera samhällets aktörer, detta avsnitt beskriver några olika styrmedel för miljö och förklarar begreppen avfallshierarki och producentansvar. Vidare presenteras lagar som påverkar avfallsflöden och pantsystemen i de undersökta länderna.

2.2.1 Vad är avfall och skräp?

Avfall definieras som material eller produkter som är oönskade eller har blivit kasserade, avvisade eller övergivna. Avfall innehåller material eller produkter som återvinns, omvandlas till energi eller slängs. Om material och produkter återanvänds kallas det inte längre för avfall eftersom de fortsätter att användas (Australiens regering, 2018i).

Skräp är definierat som avfall som felaktigt slängs utanför avfallssystemet samt en bieffekt av producerade varor. Nedskräpning bidrar till stora kostnader och negativa effekter för samhället, främst orsakade av producenter och konsumenters av dryckesförpackningar (NSW:s regering, 2017k). Kostnaderna skräp bidrar till är:

- Ekonomiska kostnader, kostnader som uppstår vid hanteringen av skräp.
- Miljöskador, skräp som skadar naturen och mark- och marina djurliv.
- Visuella kostnader, skräp som får platser att se orena ut och kan bidra till mer nedskräpning.
- Mänskliga kostnader, en del skräp, t.ex. krossat glas kan orsaka skador på människor. Förekomsten av skräp är kopplat till antisociala beteenden såsom sönderslagna byggnader och graffiti.

- Resurskostnader, det finns ett värde i återvinningsbart material och värdefulla resurser som går till spillo när det inte återvinns (ACT regering, 2017).

2.2.2 Styrmedel för miljö

Miljön berör alla människor men ofta är det inte tillräckligt med frivilligt miljöarbete. Samhället har därför infört styrmedel som är tänkta att förändra människors beteende och livsstil. Det finns olika typer av styrmedel som har olika effekt beroende på vilket som används. Det är vanligt att samhället använder flera styrmedel parallellt för att få bästa genomslagskraft (Naturvårdsverket, 2015).

Juridiska styrmedel

Lagar och regler tillhör juridiska styrmedel. Miljölagstiftningen skapas för att bidra till en hållbar utveckling genom att skapa lagar som människor i landet måste förhålla sig till. Att bryta mot lagar kan få negativa konsekvenser i form av straff som t.ex. böter, juridiska styrmedel är därför en form av tvingat styrmedel. Lagarna beror av landet och kulturen där de skapas.

Information som styrmedel

Information används främst för att underlätta för andra mer styrande styrmedel. Information räcker ofta inte för att lösa miljöproblem utan kombineras med minst ett ytterligare styrmedel. Informationen kan t.ex. innebära kampanjer och utbildningar som leder till större insikt om nya förändringar i samhället eller påverka attityder och beteenden.

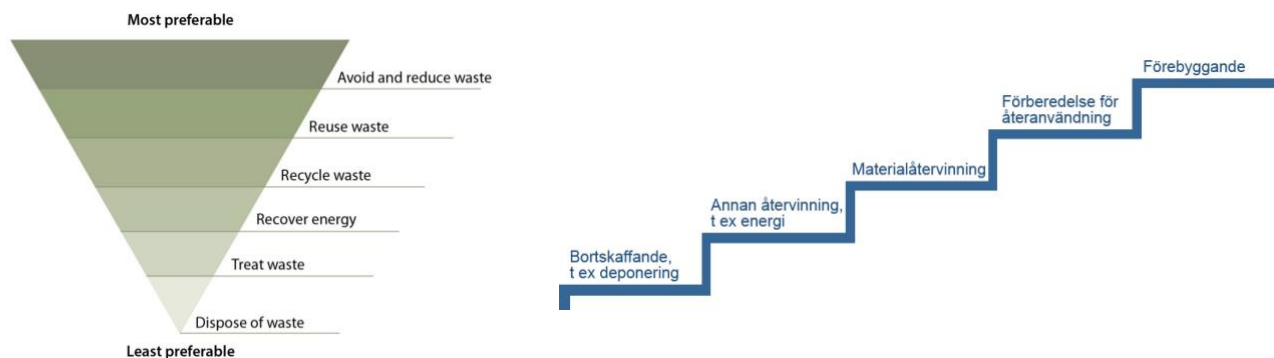
Ekonomiska styrmedel

Ekonomiska styrmedel kan användas för att effektivt påverka företagens och hushållens beslut. Genom att sätta ett pris på olika alternativs miljöpåverkan, kan människor hjälpas att välja det mer miljövänliga alternativet. Exempel på ekonomiska styrmedel är deponiskatt, grön skatteväxling och pant (Naturvårdsverket, 2015).

2.2.3 Avfallshierarkin

Avfallshierarkin ger en vägledning på hur man på bästa sätt ska hantera avfall. Ordningen är uppställd efter största effektivitet i kostnad, tid och resurser (NSW:s regering, 2014c). Avfallshierarkin visas i figur 3.

Australiens avfallshierarki kan jämföras med EU:s avfallstrappa.



Figur 3. Australiens avfallshierarki
(NSW:s regering, 2014c)

Figur 4. EU:s avfallstrappa
(Naturvårdsverket, 2018)

Återvinning av material bidrar till återförda resurser men kompenserar enbart för den del av resursförbrukning och miljöpåverkan som skapas när nya produkter produceras, högsta prioriterat är därför att helt undvika avfall (Naturvårdsverket, 2018).

2.2.4 Producentansvar

Producentansvaret är en lag som ställer många krav på producenterna vid tillverkning och insamling av förpackningar. Lagen gör producenterna ansvariga för förpackningar även när de blir till avfall och ansvarar för att de samlas in och återvinns. Producent innebär den som importerar en förpackad vara, tillverkar eller fyller en förpackning. Lagens syfte är att:

- Minska mängden avfall av förpackningar. Detta ska uppnås genom att förpackningar enbart används då det verkligen behövs och genom att förpackningar inte ska innehålla mer material än vad som krävs för att nå säkerhets- och hygienstandarder.
- Minska skador i miljön av förpackningar. Förpackningarna ska vara producerade på ett sätt som minimerar farliga utsläpp. Förpackningarnas material och innehåll av skadliga ämnen ska minimeras så att avfallens miljöpåverkan minskar.
- Avfallet av förpackningar ska omhändertas på ett sätt som skonar miljö och hälsa (Riksdagen, 2018b).

2.2.5 Lagar som påverkar avfallsflöden

I detta avsnitt beskrivs olika lagar som är fastställda i respektive land som påverkar pantsystemen och dess intressenter. I Producentansvaret presenteras de delar som skiljer sig mellan länderna.

Australien

Producentansvaret

Producentansvaret, gör som tidigare nämnts, tillverkaren av produkten ansvarig för dess förpackning genom hela livscykeln. Australiens producentansvar beskriver att hanteringen av avfall ska inkluderas i priset på produkten, så att avgiften betalas av konsumenten av produkten, istället för från skattepengar. Att minska avfall är ett av lagens viktigaste syften och genom att avfallsavgiften betalas av konsumenten kommer onödiga paketering undvikas och därmed minskar även avfallet (Australiens parlament, 2008).

Återvinningsbara förpackningar

I april 2018 fastslogs en ny lag i Australien som innebär att alla förpackningar tillverkade i Australien måste vara 100% återvinningsbara, nedbrytningsbara eller återanvändningsbara till senast 2025 (Australiens regering, 2018).

Sverige

Producentansvaret (Förordning (2018:1462))

I Sveriges producentansvar finns uppsatta mål för materialutnyttjande. De uppsatta målen för materialutnyttjande skiljer sig åt beroende på material. Att materialutnyttja en förpackning innebär att den återvinns till råvara eller används i annan produkt t.ex. till en ny förpackning. De förpackningar som återvinns genom energiutvinning räknas alltså inte med.

Materialutnyttjandegraden för förpackningar av PET och metall är 90%. För att se om materialutnyttjandegraden har uppnåtts används följande formel:

Materialutnyttjandegraden = (vikten av avfall som har materialutnyttjats under ett år) / (vikt av förpackningar som tillverkats i Sverige under ett år + förpackningar som importerats till Sverige under ett år) (Riksdagen, 2018b).

Producentansvaret berör Pantamera genom att de rapporterar återvinningsstatistiken till Naturvårdsverket, för att kunna se om de nationella återvinningsmålen uppnås (A.Niva, personlig kommunikation, 24 april 2019).

Retursystem för plastflaskor och metallburkar (Förordning (2005:220))

Lagen ställer krav för ett retursystem i Sverige. För att ett retursystem ska kunna starta måste först en ansökan bli godkänd av Jordbruksverket. Ansökan ska innehålla information om retursystemet, vilka företag som ska vara anslutna, vilka villkor som är uppsatta för anslutningen, hur märkningen ska se ut och tänkta åtgärder mot nedskräpning (Riksdagen, 2018a). Annelie Niva, hållbarhetsstrateg för Returpack, beskriver att denna förordning är den viktigaste lagen för dom som pantsystem (A.Niva, personlig kommunikation, 24 april 2019).

De företag som importerar eller fyller dryck i plastflaska eller metallburk, som ska säljas i Sverige, har ansvar att förpackningen också ingår i ett godkänt retursystem. Endast de drycker som uppfyller detta krav får säljas på den svenska marknaden. Undantag görs för drycker som består till mer än 50 % av mejeriprodukter, grönsaker, frukt eller bär (Riksdagen, 2018a).

Norge

Avfallsföreskriften

Den norska lagen, *Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall*, beskriver regleringar för hur avfall ska hanteras och återvinnas i Norge. Lagen ställer även krav på retursystem för dryckesförpackningar. Tillverkaren eller importören av drycker kan sätta upp eller ansluta sig till ett retursystem som redan existerar. För att få godkänt måste retursystemet förväntas samla in minst 25% av förpackningarna och de måste återvinnas på ett miljövänligt sätt. Det är Miljødirektoratet som avgör om retursystemet ska godkännas och som beslutar om vilken returandel insamlingssystemet förväntas nå. De företag som säljer drycker som ingår i ett retursystem måste också ta emot de tomma förpackningarna (Norges regering, 2017).

Pantetiketten som är uppsatt för programmet måste innehålla värde på panten och vara minst 9 mm x 9 mm stor. Dryckesförpackningar som är mindre än 50 cl ska ha en pant på 2 kronor, de förpackningar som är större än 50 cl ska ha en pant på 3 kronor.

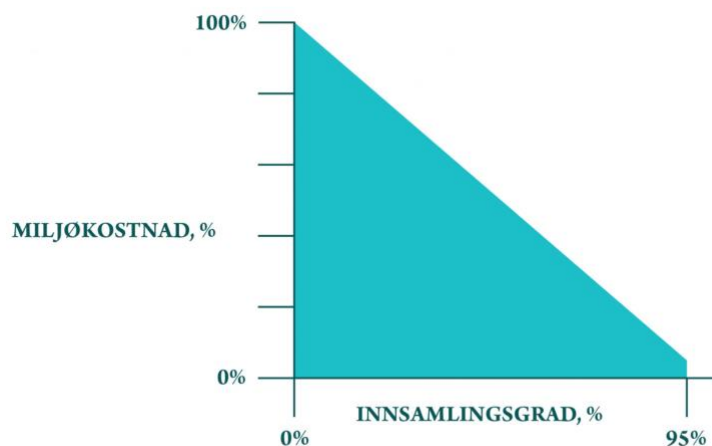
Miljöavgiftssystem för dryckesförpackningar

Det norska miljöavgiftssystem belönar retursystem med hög insamlingsgrad. Ju högre insamlingsgraden är av flaskor och burkar desto lägre blir miljöavgiften för att producera förpackningarna. Tillverkaren kan på så sätt producera drycken till ett lägre pris, vilket gynnar kunden genom ett lägre pris på produkten. Miljöavgiftssystemet finns i lagen *Forskrift om særavgifter* (Norges regering, 2013).

Grundavgiften för att tillverka en flaska eller burk är 1,3 kronor per förpackning.

Miljöavgiften bidrar till en ytterligare kostnad på 6,3 kronor för burkar och 3,8 kronor för flaskor. Miljöavgiften minskar med insamlingsgraden, minst 25% insamling måste uppnås för att miljöavgiften ska minska. Om returen av förpackningar uppnår 95% behöver ingen miljöavgift betalas (Infinitum, 2017a). Returprocenten fastställs av Klima- og

forurensningsdirektoratet och det är sedan Toll- og avgiftsdirektoratet som bestämmer avgiftssatsen för organisationer som är anslutna till retursystemet (Norges regering, 2013).



Figur 5. Visar hur miljökostnaden minskar beroende på insamlingsgraden, genom det norska miljöavgiftssystemet (Infinitum, 2017a).

2.2.6 Pantsystem

Följande avsnitt beskriver hur pantsystemen är utformade i New South Wales, Sverige och Norge.

Pantsystemen Return & Earn, Pantamera och Infinitum

Pantsystemen är utformade och uppbyggda på olika sätt i de olika länderna. I tabell 1 finns fakta om länderna och pantsystemen. Målet med Return and Earn är, som tidigare nämnts, att minska nedskräpningen i NSW med 40% till år 2020 (Cleanaway, u.å.-a). Returpacks vision är att bidra till ett hållbart samhälle genom världens bästa pantsystem (Pantamera, u.å.-i). Svenskarnas största argument för att panta är kopplade till bl.a. miljö och återvinning (Pantamera, u.å.-e). Infinitum är ett samarbete mellan tillverkare, importörer och försäljare av drycker (Infinitum, 2017d). Deras största syfte är att hela tiden öka andelen pantade flaskor och burkar. Infinitum vill bidra till en bättre miljö och renare natur genom ett effektivt pantsystem (Infinitum, u.å.-a).

Tabell 1.

Stat/Land	NSW	Sverige	Norge
Area	800 642 km ²	407 000 km ²	385 199 km ²
Befolkningsmängd	7,95 miljoner	10,23 miljoner	5,26 miljoner
Namn på pantsystem	Return and Earn	Pantamera	Infinitum
Start av pantsystem	2017	1984	1999
Organisation	TOMRA & Cleanaway	Svensk Returpack AB	Frivillig organisation

(Cleanaway, u.å.-a; Infinitum, 2018d; NE, 2018; NSW:s regering, 2018c; Pantamera, u.å.-i; Population, u.å)

Material och insamling

I tabell 2 presenteras uppgifter om material som är inkluderade i pantsystemen, pantstatistik och insamlingsmål. Vissa kolumner har lämnats tomma p.g.a. att informationen inte varit tillgänglig på pantsystemens hemsidor och inte kunnat uppges vid kontakt av företagen.

Alla PET-flaskor är inte inkluderade i Sveriges pantsystem, drycker som innehåller över 50% mjölk, grönsaker eller frukt behöver inte anslutas till systemet. Däremot ges möjlighet att frivilligt ansluta förpackningarna om det önskas av företaget (Pantamera, u.å.-j).

Insamling av förpackningar görs dels genom pantautomater och dels genom manuell insamling. Att panta 2 små PET-flaskor motsvarar energimängden som förbrukas av att titta på TV i 2 timmar (Pantamera, u.å.-b). Att panta en stor PET-flaska innebär samma energiförbrukning som att prata i mobilen i 332 timmar (Infinitum, u.å.-a).

Tabell 2.

Stat/Land	NSW	Sverige	Norge
Material inkluderad i pantsystem	PET, HDPE, aluminium, stål, glas, kartong	PET, aluminium	PET, aluminium
Antal insamlade förpackningar 2018	1,11 miljarder	1,8 miljarder	1,2 miljarder
Antal insamlat material 2018	-	22 361 ton PET 18 356 ton aluminium	22 400 ton PET 9300 ton aluminium
Antal insamlade förpackningar mot antal sålda 2018	-	83,3% flaskor 85,6% burkar	95% flaskor 97% burkar
Insamlingsmål	-	90% flaskor & burkar	100% flaskor & burkar
Antal insamlingsplatser	645 st	10 900 st	15 000 st
Andel insamlat material via matvarubutiker	0%	94%	93%

(Chapman.L, personlig kommunikation, 20 februari 2019; Cleanaway, u.å.-a; Davdisson.C, personlig kommunikation, 4 juni 2019; Davidsson.C, personlig kommunikation 27 maj 2019; Infinitum, u.å.-a; Infinitum, 2018d; Infinitum, 2019a; Pantamera, 2019; TOMRA, u.å.- d; SCB, 2019a; SCB, 2019b)

Pant och etiketter

I NSW ges panten på tre olika sätt:

- Värdekupong som kan bytas mot kontanter på de flesta matvarubutiker och vissa andra återförsäljare.
- Donation till Australienska välgörenhetsorganisationer.
- Digitalt genom att ladda ner appen MyTOMRA och ansluta appen till PayPal (TOMRA, u.å.-c).

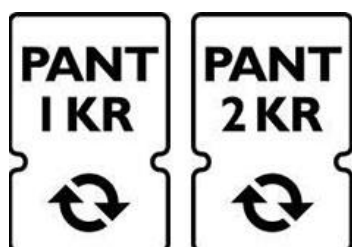
År 2010 höjdes panten, på burkar och små PET-flaskor i Sverige, från 50 öre till 1 krona. Följande år ökade insamlingsgraden med 3,7 procentenheter (Infinitum, 2017b.). Tabell 3 presenterar värde på panten på olika storlekar av förpackningar.

Tabell 3.

Stat/Land	NSW	Sverige	Norge
-----------	-----	---------	-------

Värde på pant, burkar och PET-flaskor <50 cl	0,67 kr	1 kr	2,18 kr
Värde på pant, PET-flaskor >50 cl	0,67 kr	2 kr	3,27 kr
Värde på pant, HDPE, stål, glas, kartong.	0,67 kr	Ingår ej	Ingår ej
Elektronisk pant	Ja	Nej	Nej
Pant exkluderad i pris på produkt	Nej	Ja	Ja

Pantetiketter för Sverige och Norge visas i figur 6 och 7. I NSW:s måste förpackningar som är inkluderade i pantsystemet tydligt märkas med orden _- (NSW:s regering, 2017e). Dryckesföretagen har fått 24 månader på sig att uppdatera etiketter på förpackningar till den nya märkningen (NSW:s regering, 2017l).



(Pantamera, u.å.-h)
Figur 6. Pantameras pantetiketter.



(Infinitum, 2017)
Figur 7. Infinitums pantetiketter.

2.3 Materialflödet för PET-flaskor

Avsnitten beskriver PET-flaskor från vaggan till grav.

2.3.1 Råvara och tillverkning

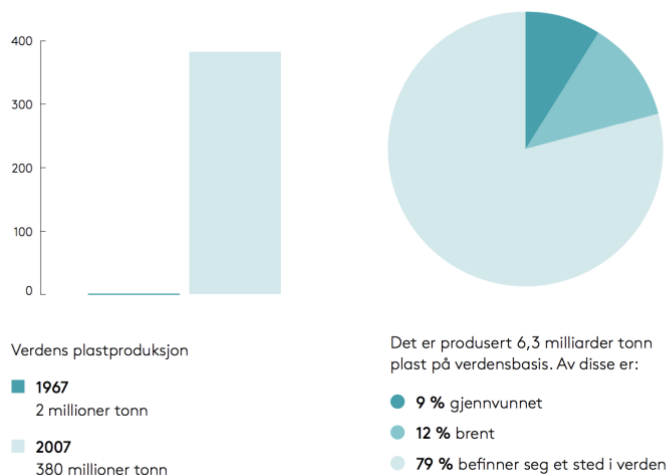
PET är en förkortning av polyetentereftalat och är en plast under samlingsnamnet termoplastiska polyestrar. PET tillverkas av olja och naturgas. Oljan bildas genom att växter och djur som levde för miljontals år sedan, bryts ner och begravs under lera. När växterna och djuren utsätts för högt tryck och hög temperatur under syrefria miljöer omvandlas de till olja. Råoljan pumpas upp med hjälp av oljepumpar och transporteras till kolvätekedjor som innehåller energi.

Råoljan skickas sedan till oljeraffinaderier där oljan raffinerar. Raffineringen är en destillationsprocess där oljan delas upp i olika kolvätefraktioner, som sedan används för att bilda etylenglykol och tereftalatsyra, grundmolekylerna PET består av. För att kunna tillverka PET-flaskor görs råoljan om till små kulor, s.k. pellets, som sedan smälts och blåses upp i flaskformar. Metoden som används kallas formblåsning och förutom plast kan även glas formas på detta sätt (Cherubini.F, 2010).

Oljan som används i plast återbildas hela tiden men mycket långsamt. Eftersom oljan utvinns snabbare än det bildas ny riskerar den att ta slut, vilket alltså inte är en hållbar metod. Vid framställning av olja görs stora utsläpp av koldioxid och metan, vid produktionen av plast släpps ännu mer växthusgaser ut, vilket bidrar till global uppvärmning. Eftersom oljan pumpas upp i så stora mängder dagligen, räknar experter med att råoljan är slut till år 2060. Om mer plast återvinns och används i tillverkning av nya plastprodukter används mindre råolja och miljön tar mindre skada (Walker, 2007). Vid tillverkning av 1000 PET-flaskor på 1 liter släpps 123 kg koldioxid ut, om flaskorna är gjorda på ny plast. Om samma mängd PET-flaskor istället tillverkas på 100% återanvänd plast görs istället utsläpp på 6,6 kg koldioxid (Infinitum, 2018b).

2.3.2 Användning

Världens plastproduktion har ökat kraftigt dom senaste 50 åren, från 2 miljoner ton år 1967 till 380 miljoner ton år 2017, vilket motsvarar en ökning på 278 miljoner ton. Totalt har 6,3 miljarder ton av plast tillverkats där 9% återvunnits till andra plastprodukter och 12% återvunnits som energi, genom förbränning. De resterande 79% eller 4,9 miljarder ton plast finns fortfarande kvar på jorden (Infinitum, 2018c).



Figur 7. Världens plastproduktion och hur avfallet har behandlats (Infinitum, 2018c).

2.3.3 Avfallshantering

I detta avsnitt beskrivs flöden av PET-flaskor i NSW, Sverige och Norge. Avsnittet inleds med avfallshierarkin för PET-flaskor. Sedan beskrivs effekter av nedskräpningen av plast i våra hav och hur avfallshantering ser ut i de olika länderna beroende på vilken avfallsström PET-flaskan hamnar i (hushållsavfall, källsortering och pantning). När det gäller hushållsavfall fanns inte statistik tillgänglig för enbart PET, så på det området har en generalisering gjorts. Teorin låg till grund för PET-flaskans kvalitativa livscykelbeskrivning, som presenteras i resultatet.

Prioriteringsordningen för PET-flaskor är enligt avfallshierarkin är följande:

1. Helt undvika köp av PET-flaskor
2. Återanvända PET-flaskor
3. Återvinna PET-flaskor till nya produkter
4. Återvinna PET-flaskor genom förbränning och utnyttja energiutvinning
5. Skräpa ner PET-flaskan eller slänga den i en avfallsström som hamnar på deponi

Nedskräpning

I havet dumpas mängder av plast (Wabnitz & Nichols, 2010). 10% av allt fast avfall är plast men upp till 80% av allt skräp på stränder, havsytan och havsbotten är plast. Plastföroreningarna har blivit ett internationellt miljö- och hälsoproblem. Eftersom plasten är lätt och har lång hållbarhet kan den flyta med havets strömmar och transporteras över havet. Plastens föroreningar i havet sträcker sig från stränderna till de djupaste delarna av havet. Plasten bryts i havet ner till mikroplaster, som kan brytas ner i så små bitar att även de minsta marina djurliven konsumerar den. Nästan alla marina arter, från plankton till stora däggdjur, innehåller plast, även de arter som under hela sin livstid befinner sig långt ifrån människor. Många djur trasslar in sig i plast, vilket kan resultera i nedsatt rörelse, sår eller död. Om mycket plast konsumeras kan även djur känna sig mätta trots att de inte fått i sig föda och dör p.g.a. svält, flera valar och andra djur har sköljts upp på land med stora mängder plast i magarna (Wabnitz & Nichols, 2010). Det är mycket viktigt att plasten istället hamnar i avfallsströmmen så att marina djur- och växtliv skyddas.

Hushållsavfall

New South Wales

Hushållsavfallet i NSW var 3,69 miljoner ton under år 2014–2015 (NSW:s regering, 2015a). Av detta material skickades 1,92 miljoner ton till deponi (NSW:s regering, 2015b). Detta innebär att ca. 52% av den totala mängd hushållsavfall i NSW skickades till deponi.

Sverige

Förpackningar som inte placeras i materialåtervinningen i Sverige hamnar främst i soptunnor för hushållsavfall (SCB, 2019c). Detta avfall bränns upp och energiåtervinning utnyttjas. Den energi som bildas går till bl.a. el, fjärrvärme och fjärrkyla. Den här typen av avfallsförbränning då energi tas tillvara på, räknas enligt EU som återvinning (Avfall Sverige, 2019b). I Sverige används deponi enbart om avfall inte kan behandlas på något annat sätt, enbart 1% av det svenska hushållsavfallet skickas till deponi (Avfall Sverige, 2019a).

Norge

I Norge används avfallsförbränning för hushållsavfall på samma sätt som i Sverige. Däremot omhändertas inte allt hushållsavfall i Norge utan det skickas även till andra länder för energiåtervinning, bl.a. Sverige (H. Bratland, personlig kommunikation, 12 april, 2019). Det material som inte kan återvinnas eller behandlas genom avfallsförbränning, skickas till deponi. Omkring 2% av hushållsavfallet i Norge deponeras (Avfall Norge, u.å.).

Källsortering

New South Wales

I NSW slängs allt återvinningsbart material i samma soptunna. Vissa återvinningssoptunnor i NSW innehåller upp till 20% material som antingen är felplacerat eller som förstör annat material så att det inte längre kan återvinnas. Att hantera föroreningarna kostar mycket pengar för återvinningscentralerna (Australiens parlament, 2018a). Föroreningar i soptunnan förhindrar även återvinningsprocessen och påverkar övrigt material att återvinnas effektivt. Det bidrar även till ett lägre värde på materialet om det säljs till andra länder (Cleanaway, u.å.-e). Lite mer om vanliga föroreningar i NSW tas upp i nästa avsnitt.

18 återvinningscentraler i NSW kontaktades via mail med två frågor:

- I vilken form lämnar PET-plasten återvinningscentralen?
- Vilken kund köper PET-plasten?

Av de 18 återvinningscentraler i NSW som kontaktades var det enbart två som kunde uppge var deras plast tar vägen efter den lämnat återvinningscentralen. De övriga uppgav att PET-plasten packas ihop till stora balar som sedan säljs till kunder. Vilka kunderna var kunde de dessvärre inte uppge. Återvinningscentralen MRF Cowra svarade att deras PET säljs som hela flaskor som komprimerats till 160–180 kg balar och säljs i dagsläget till VISY (S.Fisher, 28-03-19). VISY uppgav att den insamlade PET-plasten i deras återvinningscentral främst går till produktion av nya flaskor som säljs till olika dryckesföretag (E.Madden, personlig kommunikation, 26 mars, 2019).

Sverige

Insamling av material sker genom olika metoder i Sverige. En metod som blir allt vanligare kallas fyrfackssystem. Utanför fastigheten finns då två soptunnor med vardera fyra fack, där olika material hänvisas att slängas i de olika facken (Avfall Sverige, 2017). I Sverige omhändertas plasten som samlats in genom källsortering på en sorteringscentral. Hårda och mjuka plaster sorteras var för sig med hjälp av luft. Eftersom olika typer av plaster består av olika ämnen återvinns de också var för sig, en blås- och sugteknik utnyttjas för att sortera alla olika typer av material. Den sorterade plasten säljs sedan till plasttillverkande företag som använder den till nya produkter (Sveriges avfallsportal, 2016).

Norge

De PET-flaskor som inte pants utan istället källsorteras i plastavfall i Norge, sorteras först på en sorteringscentral och exporteras sedan till andra länder för återvinning (H. Bratland, personlig kommunikation, 12 april, 2019).

Pantning

New South Wales

Materialet som samlas in via pantsystemet i NSW, behandlas dels inom landet men framförallt utomlands (Cleanaway, u.å.-a). VISY är den enda återvinningscentralen i NSW som gör om den insamlade PET-plasten till nya flaskor. Vattenflaskor från Coles Homebrand och Coca Colas Mt Franklin är VISY:s enda kunder som efterfrågar PET-flaskor tillverkade av 100% återvunnet material. VISY tillverkar även flaskor som innehåller 15, 30 och 45% återvunnen plast som säljs till bl.a. Schweppes (VISY, u.å.).

Sverige

Genom Sveriges pantsystem Pantamera återvinns alla insamlade PET-flaskor till nya flaskor (Pantamera, 2015). Företaget Veolia gör om flaskorna till plastflingorna som sedan skickas till Petainer som gör om flingorna till preform, som sedan skickas till olika bryggerier där rören blåses upp till stora eller små flaskor och sedan fylls med vätska (E. Jansson, personlig kommunikation, 22 mars, 2019).

Norge

Idag skickar Infinitum de insamlade PET-flaskorna till Sverige och Tyskland. Infinitum har tillsammans med Veolia investerat ca. 218 miljoner kronor för att bygga en ny anläggning som kommer göra om de insamlade PET-flaskorna till nya flaskor. Projektet kommer minska transportutsläppen och bidra till cirkulära flöden inom landet (Infinitum, u.å.-b).

2.4 Fallstudie avfallsflöden i NSW

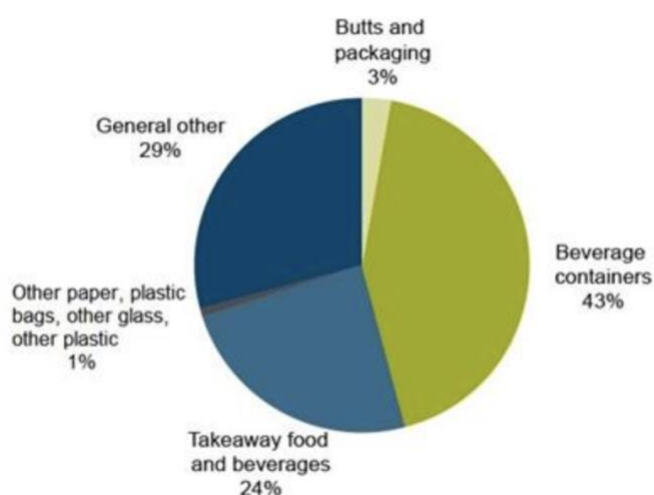
I detta avsnitt riktas fokus på avfallsflöden i NSW. Avsnittet behandlar uppdelningen av avfall och kostnader av skräp i NSW. Vidare beskrivs hur upphämtning och återvinning av olika material går till samt vilka hållbara mål NSW:s regering fastställt.

2.4.1 Uppdelning av avfall och kostnader av skräp i NSW

I Australien är avfall indelat i tre kategorier:

- Kommunalt avfall. Inkluderar blandat avfall och källsortering från hushåll. Det kan även innehålla avfall som hämtas upp i staden, genom att exempelvis sopa skräp på trottoarer.
- Kommersiellt avfall och industriavfall. Här ingår blandat avfall och återvinning som genereras av företag, affärer och fabriker.
- Bygg- och rivningsavfall. Innefattar avfallsmaterial på byggplatser som exempelvis betong, tegel och timmer (NSW:s regering, 2014b)

Varje år är kostnaderna av nedskräpningen i NSW mer än 1,2 miljarder kronor. Andra kostnader som t.ex. miljöskador och mänskliga kostnader är inte inkluderade i den summan (NSW:s regering, 2018a).



Figur 8. Dryckesförpackningar utgjorde 43% av Australiens totala skräp 2015–2016 (Australiens regering, 2017).

År 2016 såldes ungefär 4,2 miljarder dryckesförpackningar i NSW, vilket motsvarar 442 000 ton material. Av förpackningarna gick 53% till återvinning, 4% nedskräpning och 43% hamnade på deponi (Australiens regering, 2017).

2.4.2 Upphämtning och återvinning av material i NSW

Cleanaway ansvarar för upphämtning och återvinning av förpackningar insamlade via Return and Earn (Cleanaway, u.å.-a). Nedan beskrivs hur upphämtningen går till samt hur återvinningsprocessen fungerar för de material som är inkluderade i pantsystemet.

Upphämtning av förpackningar

Bakom pantautomaterna finns flera soptunnor som fylls upp en i taget. Soptunnorna har inbyggda sensorer och när den sista soptunnan börjar fyllas, skickas ett meddelande till Cleanaways lastbilar. Detta underlättar för lastbilsförarna eftersom det insamlade materialet varierar mycket från dag till dag, på de olika upphämtningsplatserna. Förpackningarna är hela och trycks samman först inuti lastbilen (Chapman.L, personlig kommunikation, 16 december 2018). De insamlade förpackningarna transporteras till en av Cleanaways återvinningscentraler i västra Sydney där de räknas och sorteras. En del material återvinns även här och det andra materialet säljs inom landet men även utomlands där det sedan återvinns (Cleanaway, u.å.-a).

Återvinning av material

Nedan beskrivs hur återvinningen av dryckesförpackningar går till för de material som inkluderas i Return and Earn.

Stål

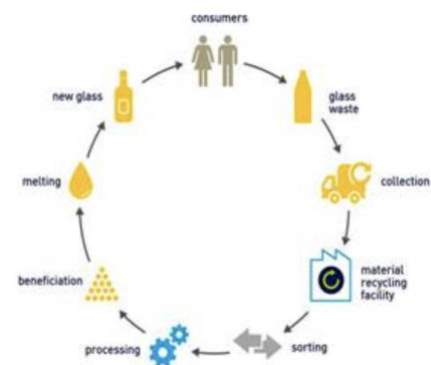
Burkar gjorda av stål trycks samman till stora balar och säljs sedan till andra återvinningsföretag. Företagen återskapar sedan stålet till andra produkter och förpackningar. Stålet innehåller ett tunt lager av tenn, detta tas först bort och sedan hettas stålet upp i en ugn och blandas sedan med andra återvinningsbara metallrester. Den heta, smälta metallen gjuts sedan till metalltackor och kan användas till allt från nya bilar till möbler och burkar.

Aluminium

Balar av aluminiumburkar värms upp och smälts i en ugn. Sedan gjuts den flytande metallen till metalltackor. Metalltackorna plattas sedan ut till tunna ark som sedan skickas till företag som tillverkar aluminiumprodukter. Det är precis lika bra kvalitet på återvunnen aluminium men är miljövänligare eftersom ny aluminium skapas från lerjorden bauxit, som utnyttjar jordens naturresurser. Exempel på produkter skapta av återvunnet aluminium är burkar, cyklar och flygplan.

Glas

Allt glas skickas till en speciell återvinningscentral för glas. Där kontrolleras glaset från föroreningar genom att sortera bort keramik, porslin och andra material som inte smälter. När glaset har smälts ner blandas det med krossat glas och formas sedan till nya burkar och flaskor. Nytt glas framställs från sand men genom att använda återvunnet glas istället för att framställa nytt krävs 40% mindre energi. Det kan ta upp till 1000 år för glas som hamnar i deponi att brytas ner (Cleanaway, u.å.-c).



Figur 9. Återvinning av glas (Australiens parlament, 2018)

Kartong

All insamlad kartong körs till återvinningscentralen för papper och kartong i staden Altona i NSW. Kartongen återvinns och används för att tillverka nya produkter t.ex. äggkartonger (Cleanaway, u.å.-b).

PET-plast

PET-plasten skickas dels utomlands och återvinns inom landet (Cleanaway, u.å.-b). I avsnitt 2.3.3 framgår en undersökning som gjorts på samtliga återvinningscentraler i NSW. I den framkommer att PET-flaskor som inte exporteras utomlands, packas i balar och transporteras

till återvinningscentralen VISY. Där separeras förpackningarna beroende på typ av plast. Sedan sönderdelas plasten till plastflingor som spolras med vatten. PET-plastflingorna hettas upp och omvandlas till pellets. Därefter värms pelletsen upp och görs om till små plaströr, så kallade preform. Dryckesföretag köper preformen och gör om dem till flaskor med hjälp av metoden formblåsning, flaskorna fylls sedan med önskad dryck (VISY, u.å.).



Figur 10. Visar återvinning av PET-flaskor på återvinningscentralen VISY i NSW.

2.4.3 Föroreningar i källsortering i NSW

Eftersom stora delar av NSW återvinningssoptunnor innehåller föroreningar, beskrivs i detta avsnitt vilka de vanligaste föroreningarna är och hur de påverkar återvinningsprocessen.

När återvinningsbart material slängs i en plastpåse kommer inget av materialet återvinnas eftersom sorteringsmaskiner på återvinningscentraler inte kan hantera plastpåsar. Matavfall och vätskor som inte rengjorts från förpackningar förorenar annat material inuti soptunnan som då inte längre kan återvinnas. Mycket kartong och papper förorenas på detta sätt och hamnar då istället på deponi eftersom det inte längre finns något värde i materialet (Cleanaway, u.å.-e).

Kvaliteten på papper förstörs ofta av glas som slängs i soptunnan istället för i pantsystemet. När glaset krossas, antingen i soptunnan eller lastbilen, kan glassplittret komma in i pappret. Detta bidrar till att pappret sjunker i värde eller att det inte kan återvinnas alls. Ett ytterligare problem är att glas ofta blandas ihop med porslin i källsorteringen vilket försämrar återvinningsprocessen. Pantsystem gör det möjligt att sortera glaset efter färg direkt vid insamling och bidrar även till att mindre glas går sönder, vilket underlättar återvinningsprocessen och ökar kvaliteten och värdet på materialet (Australiens parlament, 2018a).

Mjukplaster är en annan vanlig förorening i återvinningssoptunnor i Australien. Mjukplaster saktar ner sorteringsprocessen genom att de ofta fastnar i sorteringsmaskinen. Kläder och

andra textilier är ytterligare exempel som ofta hamnar i återvinningssoptunnan och som riskerar att fastna i sorteringsmaskinen.

Även mycket blöjor slängs idag i fel soptunna. Blöjorna förorenar inte bara annat material utan bidrar även till en ohygienisk arbetsplats för personal på återvinningscentraler. Trädgårdsavfall som exempelvis gräs och löv bidrar också till att annat återvinningsbart material förorenas (Cleanaway, u.å.-d).

2.4.4 Regeringens initiativ och mål

Australien består av sex delstater. Varje delstat har en egen regering och dessutom finns en federal regering (Australiens regering, u.å.). Den Australienska regeringen är ansvarig för att sätta upp nationella lagar och strategier för avfallshantering som gör att Australien uppfyller de internationella plikterna angående avfall (Australiens regering, 2013). Regeringen är även ansvarig för nationell ledning och samordning av avfallshantering (Parlament of Australia, 2018g). Men hanteringen av avfall faller inte enbart på regeringen. Många olika branscher, företag, samhällsorganisationer och individer är involverade i Australiens avfallshantering och materialåtervinning (Australiens regering, 2013). Regeringen i varje delstat har en viktig roll att omhänderta hushållsavfall, återvinningscentraler, hantera deponier, sätta upp utbildningsprogram samt att tillhandahålla och upprätthålla infrastrukturen inom avfallssystemet. Regeringen i varje delstat är även ansvarig för eventuell introducering av pantsystem (NSW:s regering, 2017j).

Parisavtalet som skapades under klimatkonferensen i Paris, är en global överenskommelse genom FN och en av de viktigaste delarna i avtalet är att hålla den globala uppvärmningen under två grader Celsius (Naturvårdsverket, 2018.-Parisavtalet). Under de senaste tio åren har andelen metan i luften ökat kraftigt, vilket bidrar till stora svårigheter att hålla den globala uppvärmningen under två grader Celsius. Därför måste andelen metanutsläpp minska starkt och snabbt (SVT, 2016). Efter klimatkonferensen i Paris skapades ett nytt mål i Australien för att minska utsläppen av växthusgaser. Målet är att minska utsläppen med 26–28% från siffrorna år 2005 till 2030 (Australiens regering, 2015). I Sydney är målet att minska utsläppen av växthusgaser med 70% från 2006 års siffror till 2030 (NSW:s regering, 2014d). Mål angående avfallshanteringen som satts upp av NSW:s regering är:

Till juni 2021:

- Minska (divert/avleda) andelen avfall till deponi med 70%
- Minska andel avfall som går till deponi från parker, gator och andra offentliga platser med 50%

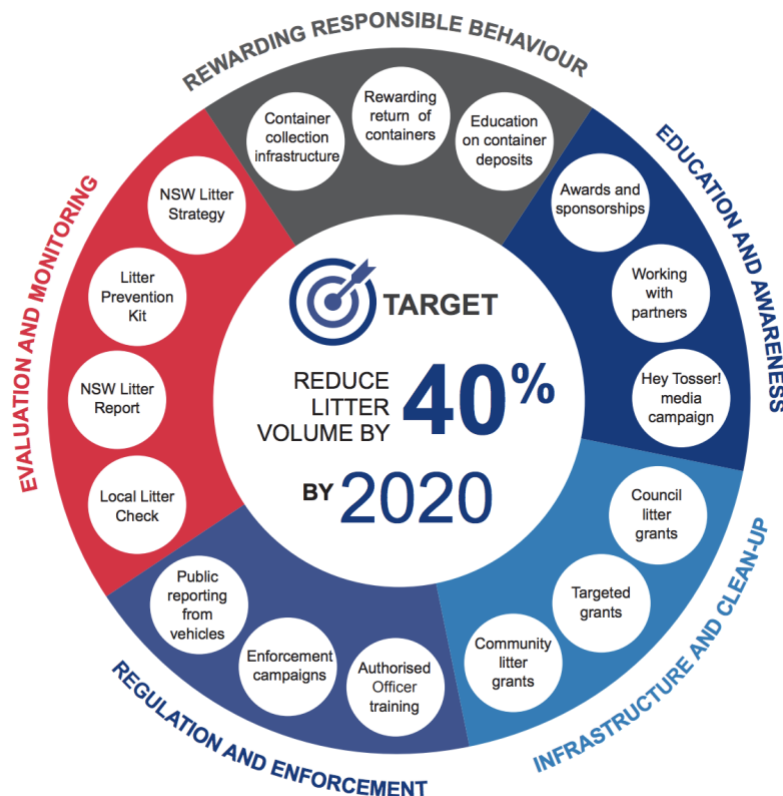
Till juni 2030:

- Minska andel avfall till deponi med 90%
- Minska andel avfall som går till deponi från parker, gator och andra offentliga platser med 90% (NSW:s regering, 2014e).

Året 2012/2013 utgjorde Australiens sopor på deponi utsläpp motsvarande 25 510 ton koldioxidekvivalenter. Metanutsläppen utgjorde 3% av Sydneys totala utsläpp växthusgaser samma år (NSW:s regering, 2014a).

New South Wales regering har som mål att minska andelen skräp med 40% till 2020. Regering strävar efter att skapa en renare, säkrare och mer hälsosam miljö runtom i staten. Nedskräpningen i NSW har minskat en aning över åren men undersökningar har visat att

många invånare i NSW ser nedskräpning som ett mycket stort problem. Därför har staten nu som mål att gå från små minskningar i skräp per år till en drastisk skillnad (NSW:s regering, 2017h). Den största åtgärden för att minska nedskräpningen i NSW var att introducera ett pantsystem, vilket inte funnits i staten tidigare. Pantsystemet förväntas minska nedskräpningen av förpackningar genom att med pant belöna ett ansvarsfullt beteende (Cleanaway, u.å.-a).



Figur 11. NSW mål att minska nedskräpning och hur målet förväntas nås (NSW:s regering, 2017)

2.4.5 Avfallskris

Följande del presenterar de restriktioner Kina nyligen skapat för importerat avfall. Vidare beskrivs hur restriktionerna har påverkat Australien i den kris de nu står inför.

År 2016–2017 exporterade Australien 4,23 miljoner ton återvunnet material till över 100 länder. Det är främst metaller, plast, papper och kartong som exporteras. Kina implementerade nya restriktioner angående import av 24 olika typer av fast material som började gälla i januari 2018. De nya besluten berörde 99% och 1,25 miljoner ton av det material som Australien tidigare exporterat till Kina. Tidigare exporterades 4% av Australiens återvinningsbara material till Kina och hela 24% av Australiens återvinningsbara plast. Att exportera till Kina var ett billigare alternativ jämfört med många andra länder.

De nya restriktionerna kräver att Australiens regeringar och återvinningsindustrin ändrar dagens metoder för hur återvunnet avfall hanteras. I Australien finns det en brist på återvinningscentraler som kan omhänderta allt insamlat material. Detta har resulterat i ohållbara metoder såsom deponering, lagring och export av material till andra länder. Vilket i sin tur har bidragit till dåliga ekonomiska förhållanden inom återvinningsindustrin. I regionen

Hunter/Central Coast i NSW finns endast två återvinningscentraler. De tar emot material från nästan en miljon invånare. Det finns inte tillräcklig kapacitet att återvinna allt insamlat material och mycket material skickas därför för återvinning utomlands.

Anledningen till att Kina har ändrat sina regler angående import av material är för att undvika smuggling och andra illegala aktiviteter som skett i samband med importen. Andra skäl till de nya restriktionerna är att utveckla återvinningen inom landet samt att föroreningar i importerat material har haft en negativ effekt på Kinas miljö och befolkningens hälsa (Australiens parlament, 2018h).

Tabell 4. Andel återvunnet material som exporteras från Australien till andra länder år 2016-2017. Som tabellen visar exporterades en stor del av materialet till Kina (Australiens parlament, 2018b).

Metals						
Vietnam (share of total)	India (share of total)	Malaysia (share of total)	Indonesia (share of total)	China (share of total)	Bangladesh (share of total)	Total for all exports
373,279 (17%)	277,220 (13%)	206,224 (10%)	199,278 (9%)	196,312 (9%)	113,056 (7%)	2,151,487
Paper and cardboard						
China (share of total)	Indonesia	Thailand	India	Malaysia	Hong Kong	Total of all exports
895,337 (61.6%)	253,536 (17.5%)	133,941 (9.2%)	58,956 (4.1%)	38,947 (2.7%)	25,133 (1.7%)	1,452,694
Plastics						
Hong Kong (share of total)	China	Malaysia	Indonesia	Vietnam	Thailand	Total of all exports
81,496 (45%)	43,207 (24%)	14,727 (8%)	12,348 (7%)	11,874 (7%)	11,911 (7%)	182,230

Kinas nya restriktioner har lett till en återvinningskris i Australien. Mark Venhoek, chef på SUEZ Recycling & Recovery berättar att "Their—virtual—import ban on recyclables is an issue that has sent the industry into, what I would call, indeed, a crisis mode and is a clear example of imperfections within our industry. Although the issue is not just an Australian one—it's a global problem—it needs to be dealt with at a national level" (Venhoek, 2018 s.76).

Det största problemet för Australien är att värdet på materialet sjunker när det exporteras till andra länder än Kina. Det kostar även mycket mer att återvinna materialet i Australien och den ökade mängd material sätter hög press på återvinningscentraler runtom i landet. Många intressenter i Australien regering, förespråkar behovet i Australien av att övergå från en linjär ekonomi till en cirkulär ekonomi, genom att återanvända och återvinna material (Australiens parlament, 2018a).

3. Metod

Detta kapitel beskriver projektets tillvägagångssätt och metoder som använts för att uppnå studiens syfte. Olika tillvägagångssätt användes för att besvara rapportens tre frågeställningar. För att kunna svara på vilka faktorer som bidrar till ett välfungerande pantsystem utfördes en litteraturstudie och en undersökning av ett flertal pantsystem i olika länder. Genom att göra en jämförelse med två av världens bästa pantsystem kunde metoder hämtas från andra länder och användas för att kunna besvara rapportens syfte.

Eftersom pantsystemet bara är en del av hela avfallssystemet undersöktes även avfallshanteringen i de olika länderna. För att se hur pantsystem bidrar till att göra avfallshanteringen mer hållbar gjordes en fallstudie av NSW:s avfallsflöden. En livscykelbeskrivning av PET-flaskor gjordes i tre länder för att kunna göra en jämförelse mellan länderna och för att kunna se var avfallshanteringen skiljer sig åt i de valda länderna. Kartläggningen underlättade att visualisera problemområden inom avfallshanteringen i Australien och se hur pantsystemen bidrar till en mer hållbar avfallshantering.

En enkätstudie gjordes för att få en uppfattning av attityder och inställning till pantsystem hos Australiens invånare. Enkätstudien användes sedan för att se hur Return and Earn kan utvecklas så att materialåtervinningen ökar.

3.1 Litteraturstudie

Teorin som användes i studien har hämtats från vetenskapliga artiklar, myndighetsrapporter, webbsidor och böcker. Litteraturen hittades på Chalmers bibliotek med sökord som *urban metabolism, circular economy och zero waste*. Olika metoder användes för att hitta information om olika delar av arbetet, de beskrivs nedan.

3.1.1 Pantsystem

Australiens pantsystem Return and Earn undersöktes och även pantsystemen i Sverige och Norge. De två länderna valdes för att de har mycket höga pantningssiffror och har varit verksamma under en längre tid. Informationen hämtades från de olika pantsystemens hemsidor med sökord som *statistik, material, insamlingsplatser*.

3.1.2 Avfallshantering

I Sverige och Norge undersöktes avfallshanteringen enbart för att kunna göra en kartläggning av avfallssystemet och hitta skillnader i systemen i olika länder. Studien har inte varit tillräckligt omfattande för att gå in på en mer detaljerad beskrivning av avfallshanteringen. Information för Sveriges avfallshanteringen hämtades från SCB och Avfall Sverige med sökorden *återvinning förpackningar, plastförpackningar*. Information kring nedskräpning i Australien och NSW hittades genom sökmotorn Google med sökord som *litter Australia, litter NSW, drink containers litter Australia och contaminations bin Australia*. I avsnitt 3.2.1 beskrivs hur informationen om avfallshanteringen i Norge hämtades.

3.1.3 Lagar om avfallshantering

Sökning av lagar och mål angående avfallshantering uppsatta för Australien och New South Wales gjordes på regeringarnas hemsidor. Sökord som användes var *waste, waste management, waste treatment, sustainability, container deposit scheme och container deposit*

legislation. Lagar fastställda i Sverige och Norges hittades på lagregister på landets regeringars hemsidor.

3.1.4 Fallstudie av NSW:s avfallsflöden

En fallstudie har utförts på avfallsflöden i NSW för att kunna gå djupare in på avfallshanteringen i det området som undersöks. I fallstudien undersöks uppdelning av avfall, kostnader av skräp och hållbara mål som NSW:s regering har fastställt. Informationen som användes kom främst från myndighetsrapporter som hittades på sökmotorn Google med sökord som *Environment Protection Authority NSW*, *NSW government sustainable goals*. I fallstudien undersöktes även hur olika material återvinns i NSW, vilket hittades på Cleanaways hemsida genom sökorden *Recycling material*.

3.2 Intervjustudie

En del av informationen i rapporten har tagits del av genom kontakt med olika personer via mail och telefon, de kontaktade fick 1–3 frågor och samtalen varade mellan 5–10 minuter. En enkätstudie utfördes även i Australien för att fånga en attityd i samhället kring användning av pantsystemet.

3.2.1 Kontakt via mail

Personer som kontaktades via mail var Annelie Niva som är hållbarhetsstrateg för Returpack (Sveriges pantsystem) och Kjell Olav Maldum som är administrerande direktör på Infinitum (Norges pantsystem). De kontaktades för att få information om pantsystemen som inte fanns tillgänglig på deras hemsidor, bl.a. vilka lagar som pantsystemen förhåller sig till.

Håkon Bratland, som arbetar på Avfall Norge, svarade på frågor angående avfallshanteringen av PET-flaskor i Norge. För avfallshanteringen i New South Wales gjordes en mer grundläggande analys, där samtliga återvinningscentraler kontaktades med två frågor:

- I vilken form lämnar PET-plasten er återvinningscentral?
- Vilken kund köper PET-plasten?

3.2.2 Kontakt via telefon

Veolia är ett återvinningsföretag som Sveriges pantsystem är anslutet till. Elin Jansson, som är receptionist på Veolia i Sverige, kontaktades för att få klarhet i vad som händer med den använda PET-plasten i Sverige efter att den samlats in i pantsystemet. Handledare Leigh Chapman, personalansvarig på TOMRA i Sydney, kontaktades också via telefon med frågor rörande insamling av material till Australiens pantsystem.

3.2.3 Enkätstudie

Frågor till en intervju sattes upp för att undersöka användning av Return and Earn. 50 personer bosatta i New South Wales intervjuades på stan. Lika andel män som kvinnor intervjuades med en variation på ålder och utbildningsnivå. Intervjuerna tog mellan 5–10 minuter och svaren antecknades under intervjuens gång. De frågor som användes var följande:

- Pantar du förpackningar genom Return and Earn?
- Hur långt ifrån en pantautomat bor du?
- Vilket av följande alternativ skulle få dig att panta mer?
 - o Pantautomat närmre ditt hus.

- Pantautomat i din lokala matvarubutik.
 - Högre pant.
 - Mer kunskap om pantsystemets inverkan på miljön.
- Vilka andra förpackningar skulle du panta om de var inkluderade i pantsystemet?

3.3 Kartläggning

Kartläggningen består av en kontroll av etiketter och en kvalitativ livscykelbeskrivning.

3.3.1 Kontroll av pantetiketter

En kontroll på pantetiketter utfördes på Bondi Beach Cellars, i New South Wales. Etiketter på 50 flaskor och burkar undersöktes för att få en uppfattning av hur etiketten ser ut i dagsläget.

3.3.2 Kvalitativ livscykelbeskrivning

En kartläggning av avfallshanteringen i Australien, Sverige och Norge gjordes genom en kvalitativ livscykelbeskrivning av PET-flaskor. Litteraturstudien om avfallshandling låg i grund för kartläggningen. Programmet Visio användes vid ritning av livscykelbeskrivningen.

3.4 Valutakurs

Australienska dollar och norska kronor har räknats om till svenska kronor för att underlätta för läsaren. Valutakursen som använts i rapporten visas nedan.

1 AUD = 6,69 SEK

1 NOK = 1,09 SEK

02-05-19 (Forex, 2019)

3.5 Analysstrategi

Forskningsfrågorna behandlas genom hela arbetet och besvaras i analysen, nedan beskrivs tillvägagångssättet.

3.5.1 Välfungerande pantsystem och förbättringsförslag

En SWOT-analys är ett verktyg som ofta används för att analysera både interna och externa faktorer vid strategiska beslut och kan användas i många olika sammanhang. De interna och externa faktorer som påverkar framtiden för företaget mest, kallas de strategiska faktorerna. Faktorerna sätts in i SWOT-analysens fyra kategorier: styrkor, svagheter, möjligheter och hot (Kajanus, Leskinen, Kurttila & Kangas, 2012). Genom att studera företagets interna och externa omgivningar kan faktorerna identifieras och sättas in i SWOT-analysen. Interna faktorer hör till kategorierna styrkor och svagheter medan externa faktorer hör till möjligheter och hot. En väl utförd SWOT-analys kan hjälpa utveckling av företagets strategi till att säkerställa en stark position på marknaden (Paul, Yeates & Cadle, 2014). Genom att använda en SWOT-analys i en strategisk beslutsprocess fastställs att beslutet påverkas av en god balans av interna och externa faktorer (Kajanus, Leskinen, Kurttila & Kangas, 2012). En SWOT-analys av Return and Earn utfördes för att få klarhet i systemets interna och externa faktorer. Utifrån faktorerna hittades faktorer för välfungerande pantsystem och förbättringsområden i Return and Earn. Förslag på åtgärder för pantsystemet togs fram, för att

förhöja andel återvunnet material. SWOT-analysen baserades på resultat av kartläggningen samt litteratur- och enkätstudien.

4. Resultat

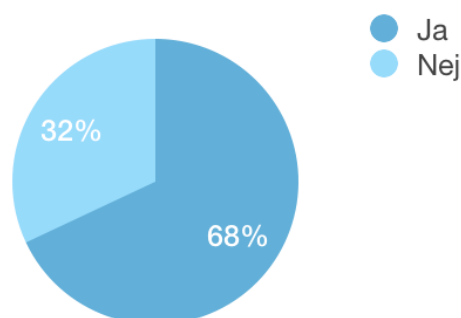
Följande kapitel presenterar resultat av intervjuer, kontroll av etiketter och den kvalitativa livscykelbeskrivningen. Kapitlet avslutas med en SWOT-analys av Return and Earn och områden kopplade till pantsystemet.

4.1 Enkätstudie

Intervjuer utfördes på totalt 50 personer som är bosatta i NSW. Syftet med intervjuerna var att få en uppfattning av attityder kring Return and Earn och se hur pantsystemet kan förändras för att få invånarna i NSW att returnera fler förpackningar. Lika andel män som kvinnor frågades med en jämn fördelning av ålder och utbildningsnivå.

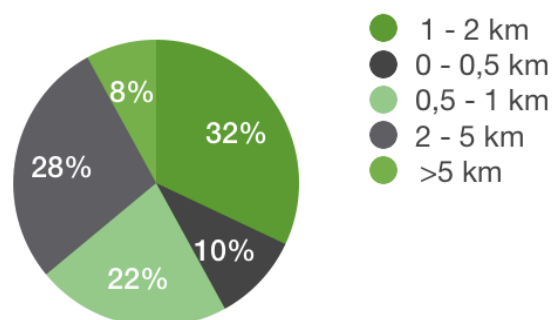
Pantar du förpackningar genom Return and Earn?

Svarsalternativ	Antal
Ja	34
Nej	16



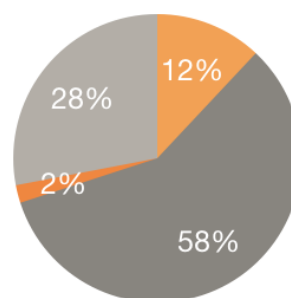
Hur långt ifrån en pantautomat bor du?

Svarsalternativ	Antal
0 - 0,5 km	5
0,5 - 1 km	11
1 - 2 km	16
2 - 5 km	14
>5 km	4



Vilket av följande alternativ skulle få dig att panta mer?

Svarsalternativ	Antal
Pantautomat närmre ditt hus	6
Pantautomat i din lokala matvarubitk	29
Högre pant	14
Mer kunskap om pantsystemets inverkan på miljön	1



- Pantautomat i din lokala matvarubitk
- Mer kunskap om pantsystemets inverkan på miljön
- Högre pant

Som diagrammet visar använder majoriteten av de intervjuade personerna pantsystemet. 32% av de intervjuade personerna svarade att de inte använder programmet. Alla utom två personer hade kännedom om att Return and Earn existerade. Båda personerna var från andra länder än Australien men hade bott i NSW under ett flertal år. Så gott som alla personer som uppgav sig inte använda programmet, berättade att de slänger sina dryckesförpackningar i återvinningssoptunnan istället för att panta dem.

Lite mer än hälften av samtliga personer som deltog i intervjun trodde att de skulle återvinna fler flaskor om deras lokala matvarubutik kunde ta emot flaskor. Att ha en högre pant skulle bidra till att 27% skulle panta mer. När följdfrågan gavs, vilket värde panten skulle ha för att motivera dem att panta mer, angav majoriteten en höjning till 20 cent.

De flesta var nöjda med de förpackningar som kunde pantas idag och nämnde inga ytterligare förpackningar att lägga till i systemet. De mest omtalade förpackningar, som de intervjuade personerna skulle panta om de ingick i pantsystemet, var främst mjölkförpackningar (1–3 liter plast), utländska ölflaskor samt vinflaskor. Juiceförpackningar (1–2 liter), saftflaskor och spritflaskor nämndes enbart av ett fåtal.

4.2 Kontroll av etikett

En kontroll utfördes av pantetiketter på 50 stycken burkar och flaskor med öl och cider, i butiken Bondi Beach Cellars. Kontrollen utfördes 4 mars 2019 och medförde följande resultat:

Etikett	Andel, st
”10c refund at SA/NT collection depots in participating State/Territory of purchase”	27
”10c refund at collection depots/points in participating State/Territory of purchase	12
”10c refund at SA/NT collection depots”	5
Ingen etikett	3
”10c refund at collection depots when sold in SA”	2

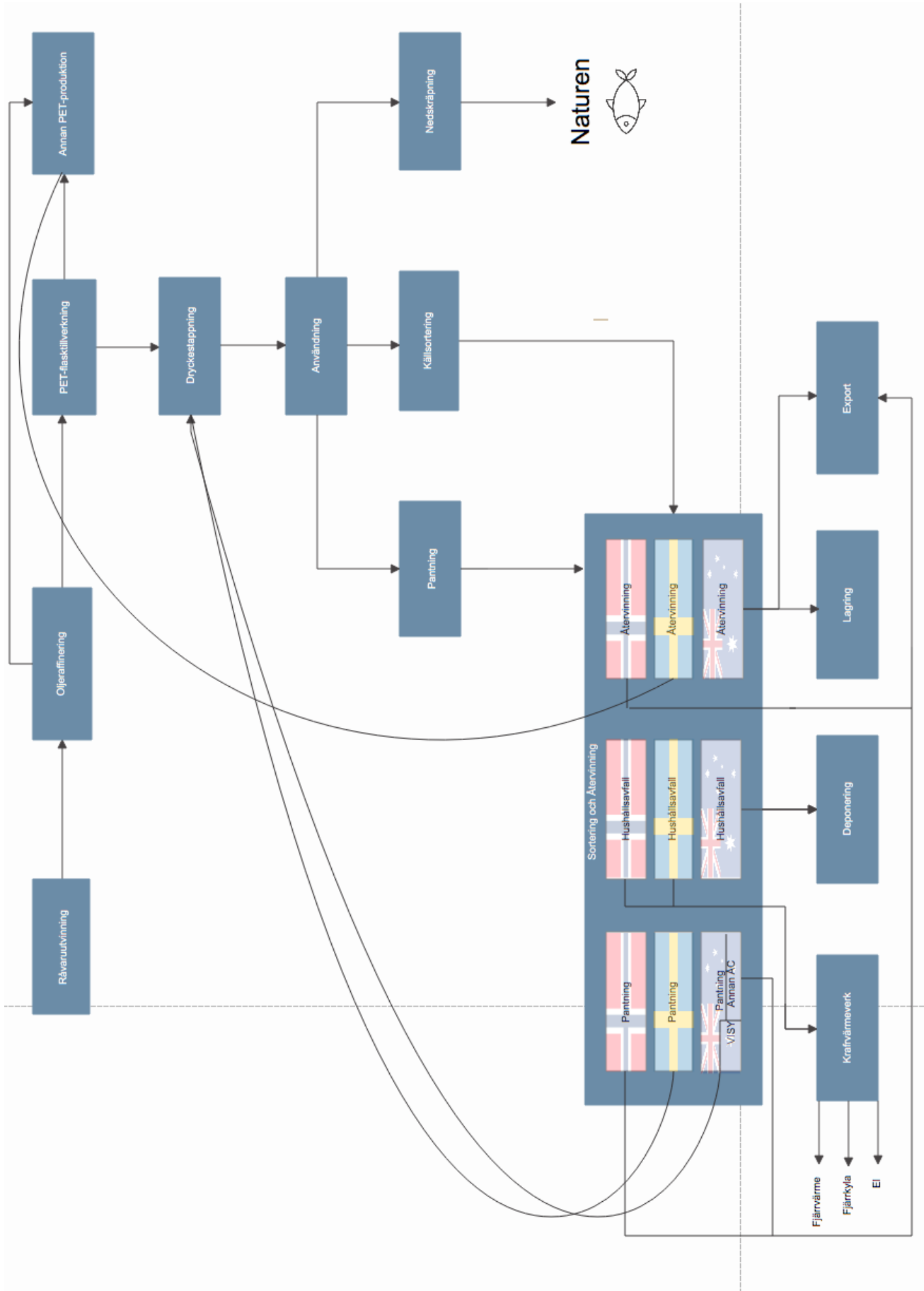
“10c refund at NSW/SA/NT collection depots in State/Territory of purchase”
--

1

När kontrollen utfördes har Return and Earn varit verksam i ca. 1 år och 3 månader. 22% har inte bytt etikett för att motsvara pantetiketten som är uppsatt för programmet. Samtliga förpackningar där pantetikett helt saknades var importerad öl på flaska.

4.3 Kvalitativ livscykelbeskrivning för PET-flaskor

På nästa sida presenteras en kvalitativ livscykelbeskrivning för PET-flaskor i Australien, Sverige och Norge. I kartläggningen betecknar boxar aktiviteter och pilar flöden. Återvinningscentral har förkortats till ÅC.



4.3.1 Skillnader i flöden

Först vid sortering och återvinning av PET-flaskan hittas skillnader i flöden. Hur flaskorna återvinns beror på land och vilken avfallsström PET-flaskan hamnar i.

Hushållsavfall

I Sverige och Norge bränns hushållsavfallet och genom kraftvärmeverk tas energin till vara på och utvinns till bl.a. el, fjärrkyla och fjärrvärme (Avfall Sverige, 2019b; H. Bratland, personlig kommunikation, 12 april, 2019). Detta är en metod som enligt EU klassas som återvinning. I Australien går mycket av hushållsavfallet till deponering (Australiens regering, 2017).

Återvinning

I Sverige återvinns de flaskor som slängs i återvinningssoptunnan och materialet säljs sedan till företag som använder det i tillverkning av nya produkter. (Sveriges avfallsportal, 2016). I Norge och Australien exporteras den insamlade plasten (H. Bratland, personlig kommunikation, 12 april, 2019; Australiens parlament, 2018). I Australien skickas även den insamlade plasten till lager då det finns brist i kapacitet att omhänderta materialet i återvinningscentraler (Australiens parlament, 2018).

Pantning

I Sverige bidrar pantsystemet till cirkulära flöden av material som stannar inom landet, genom att all insamlad PET-plast återvinns och används i produktion av nya flaskor (Pantamera, 2015). I Norge skickas de insamlade flaskorna till återvinning utomlands. En återvinningscentral är under uppbyggnad som kommer ta hand om alla Norges PET-flaskor som är insamlade genom pantsystemet (Infinitum, u.å.-b). I NSW återvinns de insamlade förpackningarna inom landet och utomlands (Cleanaway, u.å.-a). Det är enbart återvinningscentralen VISY som återvinner PET-flaskorna till nya flaskor (VISY, u.å). Återvinningscentralen MRF Cowra säljer i dagsläget sin PET till VISY (S.Fisher, personlig kommunikation, 28 mars, 2019).

4.4 Jämförelse av pantsystemen

Nedan presenteras likheter och skillnader mellan pantsystemen i de olika länderna.

4.4.1 Likheter i pantsystemen

Pantsystemen bidrar i samtliga länder till mindre nedskräpning. Panten bidrar till att människor nu ser ett värde i att lämna in sina dryckesförpackningar för återvinning och det blir det tydligare för människor att det finns ett värde i dryckesförpackningar, även när de blir till avfall. Dryckesföretagen har ett ansvar för förpackningarna genom hela livscykeln. Pantsystemen bidrar till att förpackningarna sorteras innan de hamnar på återvinningscentralen, vilket har störst påverkan i Australien där allt återvinningsbart material annars hamnar i samma soptunna.

4.4.2 Skillnader i pantsystemen

Pantsystemen som undersökts har pågått olika länge. Målen som är uppsatta för pantsystemen skiljer sig, Return and Earns mål inkluderar enbart att minska nedskräpningen till skillnad från Sverige och Norge. Sveriges och Australiens producentansvar skiljer sig åt genom att

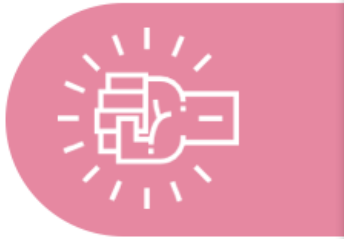
inga mål är uppsatta i Australien för önskad återvinning av olika material. I NSW finns ingen statistik tillgänglig på hur många av de olika dryckesförpackningarna som samlats in i pantsystemet, enbart den totala mängd förpackningar anges.

Panten har olika värde mellan länderna. Den största skillnaden är på PET-flaskor över 50 cl där man i Norge får nästan fem gånger mer än i NSW. I Sverige och Norge läggs panten på priset av drycken, i NSW inkluderas istället panten i priset. I Sverige och Norge skiljer sig panten beroende på förpackningens storlek medan i NSW, panten har samma värde oberoende förpackning. I NSW finns även möjlighet till elektronisk pant, vilket skiljer sig från de övriga länderna. Pantetiketten i Sverige och Norge ser mycket lika ut där en symbol av värdet på panten anges på dryckesförpackningen. Undersökningen av pantetiketter i NSW visade att etiketten skiljer sig mellan olika förpackningar men består av en text där panten anges samt vilken stat som förpackningen kan pantas i.

Vilka förpackningar som inkluderas i pantsystemen är också olika. I NSW inkluderas även förpackningar av stål, papper, glas och HDPE plast till skillnad från Sverige och Norge. Placering av pantautomater skiljer sig från de undersökta länderna. Pantautomaterna i Sverige och Norge finns bl.a. i matvarubutiker till skillnad från NSW. I Norge finns dessutom ett krav på att försäljare av drycker också måste ta emot tomma förpackningar. En annan stor skillnad är hur återvinning går till av PET-flaskor.

4.5 SWOT-analys av Return and Earn

Return and Earn och områden kopplade till pantsystemet har analyserats genom en SWOT-analys, som är baserad på resultat av intervjuer, kontroll av etiketter, livscykelbeskrivningen samt likheter och skillnader mellan de olika pantsystemen. På nästa sida presenteras pantsystemets och dess tillhörande områdens styrkor, svagheter, möjligheter och hot.



STRENGTHS

- Bättre avfallshantering
- Minskad nedskräpning
- Ökad insamling återvinningsbart material
- Material sorteras innan återvinningscentral
- Elektronisk pant



WEAKNESSES

- Mål
- Etikett
- Pantens värde
- Pant inkluderad i pris
- Samma värde oavsett förpacknings storlek
- Få insamlingsplatser
- Dyr återvinningsprocess



OPPORTUNITIES

- Ökad vetskap om existens
- Vilja hos regeringen för ökad utbildning av återvinning
- Ökad medvetenhet av klimatförändringar
- Nästa generation
- Insamling i matvarubutiker



THREATS

- Återvinningsoptunan
- Begränsningar i återvinning
- Fler länder sätter upp nya restriktioner
- Ökad befolkningensmängd



5. Analyserat resultat

I detta kapitel beskrivs hur pantsystem bidrar till mer hållbar avfallshantering och förslags ges till hur avfallshantering i NSW kan utvecklas. Kapitlet avslutas med vilka faktorer de förbättringsförslag som framtagits för pantsystemet.

5.1 Valfungerande pantsystem och förbättringsförslag till Return and Earn

Den här studien av olika pantsystem har visat att flera olika faktorer krävs för att uppnå ett valfungerande pantsystem. Detta avsnitt presenterar olika faktorer som identifierats som extra betydande och hur Return and Earn kan utvecklas på de olika områdena för att öka andelen material insamlat via pantsystemet.

5.1.1 Hög vilja och medvetenhet

Vilja och medvetenhet hos invånare är viktigt för att få förpackningar insamlade via pantsystemet. Det bör hela tiden ske en ökning av insamlingsgrad, vilket pantsystemen måste arbeta för att ständigt eftersträva. I de länder där pantsystem är tillgängliga måste samtliga konsumenter av dryckesförpackningar, som är inkluderade i systemet, få in en rutin att returnera de tomma förpackningarna. Det är även viktigt att pantsystemet marknadsförs på ett effektivt sätt så att alla invånare i landet vet om att pantsystemet existerar och att marknadsföringen bidrar till en högre insamlingsgrad.

I intervjun svarade 32% att de inte använde Return and Earn, dessutom hade två personer aldrig hört talas om pantsystemet. Eftersom pantsystemet i NSW bara har pågått i ungefär 1,5 år är det viktigt att se över vad som skulle få fler människor att panta. Genom att använda information som styrmedel skulle viljan och medvetenheten att panta i NSW kunna öka. I SWOT-analysen ses framtidens generation som en möjlighet. Att barn och ungdomar i NSW får mer information om pantsystem, genom t.ex. utbildningar och insamlingstävlingar i skolor, skulle kunna påverka att pantningen ökar i deras hushåll och att den nya generationen tar ett större ansvar för att panta även när de blir äldre.

5.1.2 Lättillgänglig insamling

Att göra insamlingen lättillgänglig för konsumenten är en annan viktig faktor för ett valfungerande pantsystem. Det är viktigt att det finns information på pantsystemets hemsida om var närmsta pantautomat kan hittas. I intervjun svarade majoriteten att alternativet att ha en pantautomat i sin lokala matvarubutik skulle motivera dem att panta mer. Att handla är något de allra flesta gör och i både Sverige och Norge finns pantautomater tillgängliga i matvarubutiker. Eftersom 93% av all pantning i Norge och 94% i Sverige, sker i matvarubutiker, anses uppsättning av pantautomater i matvarubutiker som en möjlighet att förbättra ett pantsystems tillgänglighet. Return and Earn uppmanas därför att placera pantautomater i matvarubutiker, vilket skulle bidra till att människor slipper ta en omväg för att panta och kan istället ta med sig sina tomma förpackningar när de går och handlar.

5.1.3 Effektiv återvinning och cirkulära flöden inom landet

En effektiv återvinning av de insamlade förpackningarna är en grundläggande faktor för pantsystemet. Att skapa möjligheter att återvinna de insamlade PET-flaskorna till nya flaskor skapar cirkulära flöden av material som minskar utvinning av råolja och utsläppen av koldioxid vid tillverkning av nya PET-flaskor. Om återvinningen dessutom kan ske inom

landet minskar även utsläpp från transporter. Det finns alltså stora fördelar med att pantsystemet är kopplat till återvinningscentraler som gör om det insamlade materialet till nya förpackningar.

Return and Earn skickar i dagsläget mycket material för återvinning utomlands och det är mycket stora avstånd till exportländerna. Idag är det oftast billigare att sälja avfallet till andra länder än att återvinna materialet inom landet, därför ett behov av att göra återvinningen i Australien mer effektiv, så att den också blir billigare. För att skapa en bättre återvinning i Australien skulle krävas en bättre infrastruktur och högre teknologi på återvinningscentraler eller fler återvinningscentraler. Det finns även en risk att fler länder skapar liknande restriktioner som Kina och Australien kommer då tvingas ta hand om sitt egna avfall.

I Australien finns även en ny lag som innebär att alla förpackningar ska innehålla 100% återvinningsbart material till år 2025 (Australiens regering, 2018). Men om materialet inte återvinns eller ingen använder det återvunna materialet gör lagen inte stor skillnad. För att VISY ska kunna använda mer återanvänd plast i sina förpackningar krävs en ökad efterfråga från företag att använda återvunnet material i sina produkter. För att öka efterfrågan på återvinningsbart material skulle:

- Kunder kunna bojkotta produkter som inte är gjorda av återvunnen plast.
- Företag börja eftersträva mer hållbara förpackningar.
- Regeringen införa höjd skatt på råvara eller el, vilket gör det dyrare att producera med nytt material.
- Regeringen fastställa en lag på att använda en viss procent återanvänd plast i förpackningar.

5.1.4 Lagar och mål med högt miljöansvar hos tillverkare och försäljare

Vilka mål pantsystemet har påverkar uppsättningen av pantsystemet och är därför mycket viktiga. Målen kan t.ex. påverka vilka förpackningar som inkluderas i pantsystemet och var pantautomater placeras. Att landets lagar ställer stort ansvar på både tillverkare och försäljare av drycker har analyserats vara till fördel för en hög insamlingsgrad. Insamlingen av material via Return and Earn antas öka om lagarna i NSW ställer ett högre ansvar på tillverkare och försäljare. Nedan beskrivs fyra sätt att ändra lagarna och målen för pantsystemet.

Materialutnyttjandegrad i producentansvaret

I Sveriges producentansvar finns riktlinjer för hur mycket material som ska återvinnas av olika material (Riksdagen, 2018b). Materialutnyttjandegraden är 90% för PET-flaskor och burkar och det är Pantameras ansvar att rapportera siffrorna till Naturvårdsverket som sedan undersöker om målen uppnås (Riksdagen, 2018b; A.Niva, personlig kommunikation, 24 april 2019). Om målen inte uppnås eller är lägre än föregående år kan en undersökning göras och åtgärder vidtas för att öka materialutnyttjandegraden till nästa år. I Australien har inga liknande insamlingsmål satts upp. Australien eller NSW regering uppmanas därför sätta upp mål så att riktlinjer finns för önskad materialutnyttjandegrad.

Lag angående krav hos försäljare att även ta emot tomma förpackningar

I tabell 1 kan man se att NSW har en yta mer än dubbelt så stor som Norge. NSW har även ca. 2,65 miljoner fler invånare än Norge. Trots detta har NSW ca. 14 350 färre insamlingsplatser än Norge. Den norska lagen Avfallsforskriften ger ett ansvar på försäljare av dryckesförpackningar att också ta emot tomma förpackningar (Norges regering, 2017). För

detta arbete får butiken en ersättning per insamlad flaska och burk (Infinitum, 2017a). Om liknande lag skulle föras in i NSW skulle försäljare av drycker också behöva ta ett ansvar för insamling av förpackningar. Det skulle underlätta för människor i NSW att panta om fler insamlingsplatser fanns tillgängliga.

Införa miljöavgift för produktion av förpackningar

I Norge finns även miljöavgiftssystemet som ger insamlingssystem med hög insamlingsgrad en lägre miljöavgift vid produktion (Infinitum, 2017a). På detta sätt belönas företag för hög insamling av förpackningar. Om något liknande Miljöavgiftssystemet införs i Australiens producentansvar skulle miljöansvaret öka hos dryckestillverkare eftersom företagen belönas av att förpackningarna samlas in.

Lägga till återvinningsmål för pantsystemet

När Australiens hållbarhetspolitik undersöktes var det tydligt att Australiens regeringar ser ett stort problem i den höga nedskräpningen i landet. Det har därför även ställts upp många åtgärder för att minska nedskräpningen och pantsystemet är en av dem. Att minska nedskräpningen är mycket viktigt eftersom den bidrar till höga kostnader i NSW. Dessutom skadar nedskräpning natur, djurliv och människor (Australiens regering, 2017). Att andel dryckesförpackningar av skräpet är så hög, ger en förståelse till att målet med Return and Earn är att minska nedskräpningen. Men att pantsystemet också bidrar till en ökad återvinning kan också vara viktigt att antingen synas i målet för pantsystemet eller beskrivas tydligare på pantsystemets hemsida. Svenskarnas största argument för att panta är kopplade till bl.a. miljö och återvinning (Pantamera, u.å.-e). På Pantamera och Infinitums hemsidor hittas liknelser mellan pantning av förpackningar och motsvarande energimängd i en vardaglig aktivitet t.ex. TV-tittning. Eftersom Return and Earn är så fokuserat på att minska nedskräpningen görs möjligtvis inte kopplingen, hos invånare i NSW, hur panten på andra sätt bidrar till en bättre miljö mer än just en renare natur. Om denna koppling tydliggörs skulle möjligtvis fler personer se vikten av att panta sina dryckesförpackningar.

5.1.4 Statistik och undersökningar

Statistik på andel insamlade förpackningar är en annan viktig faktor för ett välfungerande pantsystem. Att kunna kontrollera och jämföra andel returnerade dryckesförpackningar med antal sålda är viktigt för att kunna säkerställa en hög pantningsgrad och en ständig ökning av insamlade förpackningar. Om statistiken sjunker från föregående år är det viktigt att undersökningar utförs och åtgärder vidtas för att öka insamlingen till nästa år. Eftersom ingen statistik finns tillgänglig i NSW av hur många procent av de totalt sålda dryckesförpackningarna som återvinns, är det svårt att göra en jämförelse mellan länderna. NSW uppmanas utföra statistik på hur mycket material som samlas in jämfört med producerad och importerad samt göra statistiken tillgänglig för allmänheten.

5.1.5 Hög pant och tydlig pantetikett

Värde på panten, hur den är angiven i priset på dryckesförpackningen och hur pantetiketten ser ut verkar vara fler betydande faktorer. Genom att ha panten exkluderad i priset kan kunden få en känsla av att panten är något som betalats extra och som återfås om flaskan lämnas tillbaka. Om pantetiketten består av en tydlig symbol av värdet på panten, blir det uppenbart för konsumenten att förpackningen kan pantas utan att behöva läsa förpackningen noggrant.

Pantsystemen i Sverige och Norge har högre pant än pantsystemet i New South Wales. Av de intervjuade personerna trodde majoriteten att en höjning av panten till 20 cent skulle motivera dem att panta mer. När panten höjdes från 50 öre till 1 krona i det svenska pantsystemet höjdes även insamlingsgraden med 3,7% (Infinitum, 2017b). Därför antas en höjning av panten i NSW också kunna bidra till en ökad insamlingsgrad. Både i Sverige och Norge ökar även värdet på panten för större förpackningar. Detta skulle även kunna bidra till en förståelse för att större förpackningar är mer värdefulla att samla in för återvinning. Panten uppmanas därför att variera beroende på förpackningens storlek.

Undersökningen som utfördes på 50 förpackningar visade på en stor variation av etiketter. För en tydligare märkning uppmanas etiketten ändras och omnämna samtliga stater med pantsystem. Endast en flaska nämnde att man kunde panta den i NSW. Märkningen på förpackningar verkar även förvirra invånare. Flertalet intervjuade personer ville inkludera utländska ölflaskor i systemet, samtidigt borde alla ölflaskor vara möjliga för pant. Detta skulle kunna tyda på att en märkning som inte inkluderar NSW gör att invånare tror att flaskan inte kan returneras och på så sätt hamnar den inte i pantsystemet. Etiketten bör ändras så att en tydligare märkning görs att flaskan kan returneras i NSW och att man snabbt kan avläsa vilket värde på pant förpackningen motsvarar.

Staten gav dessutom dryckesföretagen hela 24 månader på sig att ändra etiketten (NSW:s regering, 2017). 24 månader anses vara en för lång tid, speciellt med tanke på att kontrollen av pantetiketter visade på att över en femtedel av alla dryckestillverkare inte bytt etikett för att motsvara Return and Earns pantetikett på 15 månader.

5.2 En hållbar avfallshantering

Detta avsnitt förklarar hur pantsystem bidrar till en mer hållbar avfallshantering samt vilka förslag som framtagits för en förbättrad avfallshantering i NSW.

5.2.1 Hur pantsystem bidrar till mer hållbar avfallshantering

Kartläggningen av PET-flaskans livscykel och litteraturstudien visar att pantsystem bidrar till en mer hållbar avfallshantering. Pantsystem bidrar till mindre nedskräpning, antingen genom att personen själv pantar eller att andra människor nu ser ett värde i att plocka upp andras skräp. Mindre nedskräpning kan bidra till att plast som annars skulle dumpas i haven nu istället hamnar i avfallssystemet. I pantsystem sorteras även materialet innan det hamnar på återvinningscentralen, vilket underlättar återvinningsprocessen. I NSW är inte återvinningssoptunnan indelad i olika fack, därför blandas allt återvinningsbart material i soptunnan. Genom användning av pantsystem så minskar risken att materialet blir förorenat jämfört med återvinningssoptunnan. Detta bidrar bl.a. till att glassplitter inte kommer in i kartong, som på många återvinningscentraler då inte kan återvinnas. Genom att dryckesförpackningarna går i ett eget flöde behålls också en högre kvalitet av materialet.

Insamlat material kan även göras om till nya dryckesförpackningar. Detta kan i sin tur leda till mindre koldioxidutsläpp och att mindre råvaror utnyttjas. Om det skapas cirkulära flöden för PET-flaskor genom pantsystem, kan användning av fossila råvaror minska och våra naturresurser bevaras bättre. En bra början är därför om återvinningen av allt insamlat material via Return and Earn sker inom landet. En av strategierna för att uppnå en Zero Waste City är förändrad industriell design, vilket nås genom att designa enligt konceptet vagga till vagga samt genom att skapa en renare produktion. Strategin skulle kunna hållas för PET-plast i NSW genom att Cleanaway skickar all insamlat PET-plast till VISY som

använder den insamlade plasten i produktion av nya flaskor. Eftersom mindre koldioxidutsläpp görs med återanvänd plast jämfört med ny skapas även en renare produktion. För att gå mot en Zero Waste City krävs att fler av de kortsiktiga och långsiktiga strategierna följs, som presenteras i figur 2. Mycket behöver ändras i NSW för att uppnå en Zero Waste City men pantsystemet kan utnyttjas för att arbeta med strategierna mot en väg till ett mer hållbart samhälle. Förutom de två strategierna som tidigare nämndes (designa enligt konceptet vagga till vagga och skapa en renare produktion) kan även pantsystemet bidra till strategin, förbättrad återvinning, genom att skapa renare flöden av material, minska föroreningarna och underlätta återvinningen genom att materialet sorteras innan det hamnar på återvinningscentralen.

5.2.2 Förslag till utvecklad avfallshantering i NSW

Deponi

Mycket av Australiens avfall går antingen till deponi eller skickas till andra länder. Att skicka avfallet till deponi hamnar längst ner i Australiens avfallshierarki och bör alltså undvikas. I Sveriges och Norges avfallssystem sänds mycket lite avfall till deponi. Hushållsavfallet eldas istället upp och genom energiåtervinning utvinns el, fjärrvärme och fjärrkyla. Detta är en mer hållbar metod än deponi. En av de kortsiktiga strategierna för att uppnå en Zero Waste City är att införa lagstiftning på att inte låta något avfall deponeras. Dagens stora deponibildningar är ett stort hinder för städer i NSW att kunna uppnå en Zero Waste City. NSW regering bör därför se över möjligheter att bygga kraftvärmeverk så att de kan omhänderta sitt egna avfall på ett mer hållbart sätt.

Källsortering

När hela avfallshanteringen undersöktes upptäcktes en skillnad i källsortering mellan NSW och Sverige. I Sverige källsorteras avfallet innan det kommer till återvinningscentralen. I Australien går allt återvinningsbart material i samma soptunna. Trots detta finns ett stort behov av att få invånare i New South Wales att sortera rätt. Att materialet sorteras rätt från början underlättar återvinningsprocessen genom att föroreningar i soptunnan minskar och det blir lättare att sortera materialet på återvinningscentraler. Detta gör det billigare att återvinna materialet, ger en högre grad av återvunnet material och minskar andel deponering.

Förbättrad källsortering kan fås genom bl.a.:

- Märkning på soptunnan att dryckesförpackningar ombeds lämnas in på närmsta pantautomat och länk till hemsida där närmsta samlingsplats kan hittas.
- Utbildning genom t.ex. reklam på TV eller bättre märkning på soptunnan av vad och hur olika förpackningar ska slängas.
- Skapa fack i soptunnan, likt Sveriges fyrfackssystem, vilket gör det tydligare vad som ska slängas i vilken soptunna.

6. Diskussion

6.1 Diskussion av metod

Nedan beskrivs fördelar och nackdelar med de metodval som gjordes i arbetet.

6.1.1 Urval och avgränsningar

Att Sverige och Norges pantsystem valdes att undersöka och jämföras med, hade sina fördelar genom att båda pantsystemen skiljde sig i många avseenden med Return and Earn.

Genom olikheter i uppsättning av systemen kunde förbättringsområden hittas och förslag på åtgärder tas fram för att utveckla dessa områden. Nackdelarna med pantsystemen som valdes var att ingen jämförelse gjordes på ett pantsystem i Australien. Pantsystemet i South Australia har också funnit under en längre tid och har relativt höga pantningsciffror. Det skulle vara intressant att även jämföra med detta pantsystem för att se hur det insamlade materialet återvinns. Det skulle kunnat påverka resultatet genom framtagning av andra förslag på hur det insamlade materialet kan återvinnas inom landet.

6.1.2 Datainsamling

En annan nackdel med metodvalet är att inget studiebesök kunde göras på återvinningscentraler, eftersom Cleanaway inte godkände detta. För en mer omfattande kvalitativ livscykelbeskrivning hade det även varit intressant att jämföra hur återvinning av PET-flaskan ser ut i de olika länderna.

6.1.3 Intervjuer

Frågorna till enkätstudien sattes upp för att enbart intervjua människor i Australien. För att kunna göra en tydligare jämförelse mellan länderna hade det varit mer lämpligt att sätta upp frågorna att passa samtliga länder och utföra intervjun även i Sverige och Norge.

6.2 Diskussion av felkällor

Det har varit svårt att hitta information om var NSW:s återvinningscentraler skickar det sorterade materialet, vilket har försvårat kartläggningen av flödet. Av de 18 återvinningscentraler i NSW som kontaktades var det enbart två som kunde uppge var deras plast tar vägen efter den lämnat återvinningscentralen. Om fler återvinningscentraler hade besvarat var plasten tar vägen skulle en tydligare kartläggning kunnat göras.

Enkätstudien omfattade enbart intervjuer med 50 personer. För att få en säkrare statistik borde fler personer ha intervjuats, dessvärre låg inte detta inom projektets tidsram. Eftersom enbart ett fåtal personer intervjuades finns det en risk att den utvalda grupp människor inte ger ett resultat som stämmer överens med statens stora befolkningens mängd. Att personer enbart intervjuades i Sydney och inte i övriga städer i NSW kan också ha påverkat resultatet.

7. Slutsats

Studien har visat att flera olika faktorer krävs för att uppnå ett välfungerande pantsystem, bl.a. har faktorerna nedan visats påverka:

- Lättillgänglig insamling
- Effektiv återvinning med cirkulära flöden som hålls inom landet
- Lagar och mål med högt miljöansvar hos tillverkare och försäljare
- Statistik och undersökningar
- Högt pant som exkluderas i priset av förpackningen
- Tydlig pantetikett

Rapporten har även visat att pantsystem bidrar till en mer hållbar avfallshantering, bl.a. genom att nedskräpning minskar, material hamnar i renare flöden och att mindre material förorenas i soptunnorna. Pantsystemet kan även utnyttjas för att arbeta med strategierna; designa enligt konceptet vagga till vagga, skapa en renare produktion och förbättrad återvinning. Vilka är några av strategierna som skapats för att uppnå en Zero Waste City. Att starta Return and Earn var ett mycket bra initiativ av NSW regering och förhoppningsvis

kommer de delstater i Australien som ännu inte infört pantsystem att göra det inom snar framtid.

Avslutningsvis finns det stora möjligheter att öka användningen av Return and Earn för varje år. Genom att undersöka vidare och implementera de förslag till utveckling av Return and Earn som tagit fram i den här studien, skulle pantsystemet kunna öka sin insamling och förhöja andel återvunnet material. Några av de förslag till utveckling av pantsystemet som framtagits är:

- Ändra målet med pantsystemet till att även inkludera mål om förbättrad återvinning
- Skapa en tydligare pantetikett
- Höja panten till 20 cent
- Införskaffa olika pant beroende på förpackningens storlek
- Exkludera panten i priset på produkten
- Skapa fler insamlingsställen
- Skaffa pantautomater i matvarubutiker
- Öka utbildningen om pantsystem
- Sätta upp mål i producentansvaret så att riktlinjer finns för önskad materialutnyttjandegrad
- Öka produktion med återvunnet material
- Återvinna det insamlade materialet inom landet

8. Fortsatta studier

Detta arbete har bidragit till förslag på åtgärder till att förbättra Return and Earn.

För framtida studier vore det intressant att undersöka vidare hur förslagen skulle påverka samtliga berörda intressenter och hur förslagen skulle kunna genomföras rent praktiskt. Man skulle även kunna jämföra pantsystemens marknadsföring och undersöka hur Return and Earn skulle kunna utvecklas även på detta område. Vidare studier inom ämnet kan även undersöka möjlighet att bygga kraftvärmeverk eller utveckla återvinningscentraler i Australien så att de kan hantera sitt eget avfall.

9. Referenser

Böcker & Artiklar

Overview- policies and governance for waste.(2013) Australiens regering

The Cost of litter.(2017) Australiens regering

Svensk avfallshantering.(2017) Avfall Sverige

Cherubini.F.(2010) *Energy Conversion and Management* The biorefinery concept: Using biomass instead of oil for producing energy and chemicals. Norwegian University of Science and Technology

The Circular Economy and Benefits for Society.(2016) Club of Rome

Esposito.M, T.Tse, K.Soufani. (2018) *Introducing a Circular Economy: New Thinking with New Managerial and Policy Implications* California Management Review

Infinitum as.(2018a) Infinitum

Klimagassutslipp for drikkevareemballasje.(2018b) Infinitum

Plastikk venn eller fiende.(2018c) Infinitum

Production Facilities.(2018d) Infinitum

The deposit symbol is the key.(2018e) Infinitum

The Norwegian model.(2018f) Infinitum

Ekonomiska styrmedel för miljöns skull.(2015) Naturvårdsverket

Landfill greenhouse gas emission.(2014a) NSW:s regering

Re-thinking waste as a resource.(2014b) NSW:s regering

The waste hierarchy.(2014c) NSW:s regering

Unlocking the Master Plan.(2014d) NSW:s regering

Why treat waste?(2014e) NSW:s regering

Fast facts.(2015a) NSW:s regering

Disposal to landfill.(2015b) NSW:s regering

Approach 2: Education and awereness.(2017a) NSW:s regering

Did you know? (2017b) NSW:s regering

Education and awereness.(2017c) NSW:s regering

How is NSW doing?(2017d) NSW:s regering

Refund Marking Requirements.(2017e) NSW:s regering

Rewarding responsible behaviour.(2017f) NSW:s regering

Setting our goals.(2017g) NSW:s regering

Tackling the problem.(2017h) NSW:s regering

Understanding litter.(2017i) NSW:s regering

Waste Avoidance and Resource Recovery.(2017j) NSW:s regering

What are the litter laws?(2017k) NSW:s regering

What changes will I be required to make to my product labels?(2017) NSW:s regering

Kajanus,M.,Leskinen,P.,Kurttila, M., Kangas,J.(2012) *Forest Policy and Economics*. Making use of MCDS in SWOT-analysis –Lessons learnt in strategic natural resource management Finnish Environment institute.

Om Returpack.(2015) Pantamera

Paul,D., Yeates,D., Cadle,J.(2014) *Business Analysis (2nd Edition)*. SWOT-analyses. BCS The Chartered Institute for IT

Speakman, Mark. (2016). *Minister's message*

Wabnitz.C, & Nichols.W.(2010) *Plastic Pollution: An Ocean Emergency*. University of British Columbia,

Walker.K.(2007) *Recycle, Reduce, Reuse, Rethink*. Conserving natural resources. Macmillan Education AU

Zaman. A, & Lehman. S.(2012) *The zero waste index: a performance measurement tool for waste management systems in a 'zero waste city'*. University of South Australia

Zhang.Y.(2013) *Environmental pollution*. Urban metabolism: A review of research methodologies. Elsevier

Webbsidor

Australiens parlament. (2008). Extended Producer Responsibility. Hämtad 26 april 2019, från https://www.aph.gov.au/Parliamentary_Business/Committees/Senate/Environment_and_Communications/Completed_inquiries/2008-10/austwastestreams/report/c05

Australiens parlament. (2018a). Circular economy. Hämtad 3 februari 2019, från https://www.aph.gov.au/Parliamentary_Business/Committees/Senate/Environment_and_Communications/WasteandRecycling/Report

Australiens parlament. (2018b). Export of recyclable material. Hämtad 3 februari 2019, från https://www.aph.gov.au/Parliamentary_Business/Committees/Senate/Environment_and_Communications/WasteandRecycling/Report

Australiens parlament. (2018c). Implications of collection methods for recycling. Hämtad 3 februari 2019, från https://www.aph.gov.au/Parliamentary_Business/Committees/Senate/Environment_and_Communications/WasteandRecycling/Report

Australiens parlament. (2018d). Issues facing the recycling industry. Hämtad 30 januari 2019, från https://www.aph.gov.au/Parliamentary_Business/Committees/Senate/Environment_and_Communications/WasteandRecycling/Report/c02

Australiens parlament. (2018e). Key challenges and opportunities for Australia's recycling effort. Hämtad 12 januari 2019, från https://www.aph.gov.au/Parliamentary_Business/Committees/Senate/Environment_and_Communications/WasteandRecycling/Report/c02

Australiens parlament. (2018f). Opportunities. Hämtad 2 mars 2019, från https://www.aph.gov.au/Parliamentary_Business/Committees/Senate/Environment_and_Communications/WasteandRecycling/Report/c02

Australiens parlament. (2018g). Regulation of waste and recycling in Australia. Hämtad 8 januari 2019, från https://www.aph.gov.au/Parliamentary_Business/Committees/Senate/Environment_and_Communications/WasteandRecycling/Report/c02

Australiens parlament. (2018h). Restrictions of the export of waste to Chinarecyc. Hämtad 3 februari 2019, från https://www.aph.gov.au/Parliamentary_Business/Committees/Senate/Environment_and_Communications/WasteandRecycling/Report

Australiens parlament. (2018i). Waste management and recycling in Australia. Hämtad 3 april 2019, från https://www.aph.gov.au/Parliamentary_Business/Committees/Senate/Environment_and_Communications/WasteandRecycling/Report

Australiens regering. (u.å). State governments. Hämtad 12 maj 2019, från <https://www.australia.gov.au/about-government/how-government-works/state-and-territory-government?fbclid=IwAR1WE57JLoOyPpmPFrdRV2VuPShNPNZbapNpTFJdvWZRR5pYSjfHvU6pu0c>

Australiens regering. (2015). Australia's 2030 Emissions Reduction Target. Hämtad 20 januari 2019, från <http://www.environment.gov.au/climate-change/government/australias-emissions-reduction-target>

Australiens regering. (2017). Beverage container litter in NSW. Hämtad 19 mars 2019, från <https://www.legislation.gov.au/Details/F2017L01503/Explanatory%20Statement/Text>

Australiens regering. (2018). Australian packaging covenant Hämtad 26 april 2019, från <https://www.environment.gov.au/protection/waste-resource-recovery/plastics-and-packaging/packaging-covenant>

Avfall Norge. (u.å). Deponi. Hämtad 10 maj 2019, från <https://www.avfallnorge.no/hva-jobber-vi-med/deponi>

Avfall Sverige. (2019a). Deponering. Hämtad 10 maj 2019, från <https://www.avfallsverige.se/avfallshantering/avfallsbehandling/deponering/>

Avfall Sverige. (2019b). Energiåtervinning. Hämtad 20 januari 2019, från <https://www.avfallsverige.se/avfallshantering/avfallsbehandling/energiatervinning/>

Cleanaway. (u.å.-a). Container deposit scheme. Hämtad 3 januari 2019, från <https://www.cleanaway.com.au/container-deposit-scheme/>

Cleanaway. (u.å.-b). Paper and Cardboard Recycling. Hämtad 19 januari 2019, från <https://www.cleanaway.com.au/our-services/recycling/paper-cardboard-recycling/>

Cleanaway. (u.å.-c). Recycling. Hämtad 19 januari 2019, från <https://www.cleanaway.com.au/our-services/recycling/>

Cleanaway. (u.å.-d). Top 10 items contaminating your recycling. Hämtad 2 januari 2019, från <https://www.cleanaway.com.au/about-us/sustainable-future/top-10-recycling-contamination/>

Cleanaway. (u.å.-e). What is recycling contaminations? Hämtad 2 januari 2019, från <https://www.cleanaway.com.au/about-us/sustainable-future/contamination-main/>

Cleanaway. (u.å.-f). Which containers are eligible? Hämtad 19 januari 2019, från <https://www.cleanaway.com.au/container-deposit-scheme/>

Cleanaway. (u.å.-g). Why container deposit scheme? Hämtad 3 januari 2019, från <https://www.cleanaway.com.au/container-deposit-scheme/>

Infinitem (u.å.-a). About us. Hämtad 17 april 2019, från <https://infinitem.no/english/about-us>

Infinitem. (u.å.-b). Bygger resirkuleringsanlegg for alle Norges flasker. Hämtad 29 mars 2019, från <https://infinitem.no/>

Infinitem (u.å.-c). Hva kan pantet? Hämtad 17 april 2019, från <https://infinitem.no/om-pantesystemet>

Infinitem (u.å.-d). Innsamlingsordninger. Hämtad 17 april 2019, från <https://infinitem.no/om-pantesystemet/innsamlingsordninger>

Infinitem (u.å.-e). Pantemottak med automat. Hämtad 17 april 2019, från <https://infinitem.no/mottak-med-automat>

Infinitem (u.å.-f). Vi er Infinitem. Hämtad 17 april 2019, från <https://infinitem.no/om-infinitem/vi-er-infinitem>

Infinitem (2017a). Årsmeldinger 2017. Miljøavgiftssystemet. Hämtad 17 april 2019, från <https://infinitem.no/om-pantesystemet/milj%C3%B8avgiftssystemet>

Infinitem (2017b). Årsmeldinger 2017. Pant alt. Hämtad 17 april 2019, från <https://infinitem.no/om-infinitem>

Infinitem (2017c). Årsmeldinger 2017. Pantetal. Hämtad 17 april 2019, från <https://infinitem.no/om-infinitem>

Infinitem (2017d). Årsmeldinger 2017. Pantesystemet. Hämtad 17 april 2019, från <https://infinitem.no/om-infinitem>

Naturvårdsverket. (2018). Vägledning om avfall. Hämtad 19 januari 2019, från <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Avfall/>

NE (2018). Norge. Hämtad 2 maj 2019, från <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/norge>

Norges regering (2013) Forskrift om endring i forskrift om særavgifter Hämtad 25 april 2019, från <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/forskrift-om-endring-i-forskrift-om-sara/id729261/>

Norges regering (2017) Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften). Kapittel 6, Hämtad 25 april 2019, från https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-930/KAPITTEL_6#KAPITTEL_6

NSW:s regering. (u.å). Containers. Hämtad 19 januari 2019, från <https://returnandearn.org.au/how-it-works/containers/>

NSW:s regering. (2018a). It's time to rethink our approach to litter. Hämtad 3 februari 2019, från <https://www.nsw.gov.au/improving-nsw/premiers-priorities/keeping-our-environment-clean/>

NSW:s regering. (2018b). NSW Launches first population review. Hämtad 20 januari 2019, från <https://www.nsw.gov.au/your-government/the.../nsw-launches-first-population-review/>

NSW:s regering. (2018c). Population. Hämtad 2 maj 2019, från <https://www.nsw.gov.au/about-new-south-wales/population/>

Pantamera (u.å.-a). Burk & PET. Hämtad 16 april 2019, från <https://pantamera.nu/pantsystem/fakta/burk-pet/>

Pantamera (u.å.-b). Energibesparing. Hämtad 16 april 2019, från <https://pantamera.nu/pantsystem/varfor-pantar-vi/att-panta-ar-miljosmart/>

Pantamera (u.å.-c). Förordning styr pantsystemet. Hämtad 16 april 2019, från <https://pantamera.nu/pantsystem/fakta/forordning-styr-pantsystemet/>

Pantamera (u.å.-d). Historia. Hämtad 16 april 2019, från <https://pantamera.nu/om-oss/verksamhet/historia/>

Pantamera (u.å.-e). Miljöargumenten viktiga för pantning. Hämtad 16 april 2019, från <https://pantamera.nu/pantsystem/varfor-pantar-vi/att-panta-ar-miljosmart/>

Pantamera (u.å.-f). Pantamera vs Returpack. Hämtad 16 april 2019, från <https://pantamera.nu/om-oss/verksamhet/pantamera-vs-returpack-forklara-forhallandet/>

Pantamera (u.å.-g). Pantstatistik Hämtad 16 april 2019, från <https://pantamera.nu/pantsystem/statistik/pantstatistik/>

Pantamera (u.å.-h). Vad kan pantas? Hämtad 16 april 2019, från <https://pantamera.nu/pantsystem/fakta/vad-kan-pantas/>

Pantamera (u.å.-i). Vårt uppdrag. Hämtad 16 april 2019, från <https://pantamera.nu/om-oss/verksamhet/vart-uppdrag/>

Pantamera (u.å.-j). Är det pant på saft – och juiceflaskor? Hämtad 16 april 2019, från <https://pantamera.nu/pantsystem/fakta/vad-kan-pantas/>

Population. (u.å). Population of New South Wales 2019. Hämtad 2 maj 2019, från <http://www.population.net.au/population-of-new-south-wales/>

Riksdagen (2018a) Förordning (2005:20). Hämtad 19 april 2019, från https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2005220-om-retursystem-for_sfs-2005-220

Riksdagen (2018b) Förordning (2018:1462). Hämtad 19 april 2019, från https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20181462-om-producentansvar-for_sfs-2018-1462

SCB. (2019a). Marken i Sverige. Hämtad 26 maj 2019 från <https://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/miljo/marken-i-sverige/>

SCB. (2019b). Sveriges befolkning. Hämtad 26 maj 2019 från <https://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/manniskorna-i-sverige/sveriges-befolkning/>

SCB. (2019c). Återvinning av förpackningar i Sverige. Hämtad 2 april 2019, <https://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/miljo/atervinning-av-forpackningar-i-sverige/>

Sveriges avfallsportal. (2016). Plastförpackningar. Hämtad 20 januari 2019, från <https://www.sopor.nu/fakta-om-sopor/vad-haender-med-din-sopa/foerpackningar/plastfoerpackningar/>

SVT. (2016). Oförklarlig ökning av metanhalten hotar klimatmål. Hämtad 7 februari 2019, från <https://www.svt.se/nyheter/vetenskap/metanutslapp-aventyrar-klimatmal/>

TOMRA. (u.å.-a). Our History. Hämtad 17 januari 2019, från <https://www.tomra.com/en/about-us/history>

TOMRA. (u.å.-b). How do container deposit schemes work?. Hämtad 7 januari 2019 <https://www.tomra.com/en/collection/reverse-vending/reverse-vending-news/2018/how-does-container-deposit-scheme-work>

TOMRA. (u.å.-c). PayPal Hämtad 5 januari 2019, från <https://www.mytomra.com.au/paypal/>

TOMRA. (u.å.-d). Return points Hämtad 5 januari 2019, från <https://returnandearn.org.au/return-points/>

TOMRA. (u.å.-e). TOMRA's mission. Hämtad 17 januari 2019, från <https://www.tomra.com/en/about-us/our-mission>

TOMRA. (u.å.-f). Why TOMRA for your reverse vending?. Hämtad 19 december 2019, från <https://www.tomra.com/en/collection/reverse-vending/why-tomra>

Venhoek.M. (2018). An industry in crisis. s.27 Hämtad 27 januari 2019, från https://www.aph.gov.au/Parliamentary_Business/Committees/Senate/Environment_and_Communications/WasteandRecycling/Report/c02

VISY. (u.å). There is a better way. Hämtad 22 mars 2019, från <https://www.visy.com.au/there-is-a-better-way>

Bild

Australiens parlament. (2018). Construction waste recycling and glass reprocessing. Hämtad 29 januari 2019, från https://www.aph.gov.au/Parliamentary_Business/Committees/Senate/Environment_and_Communications/WasteandRecycling/Report/c02

Australiens parlament. (2018). Export of recyclable material. Hämtad 7 mars 2019, från https://www.aph.gov.au/Parliamentary_Business/Committees/Senate/Environment_and_Communications/WasteandRecycling/Report/c02

Federal Register of Legislation. (2017). Beverage container litter in NSW. Hämtad 13 januari 2019, från <https://www.legislation.gov.au/Details/F2017L01503/Explanatory%20Statement/Text>

Infinitum (2017). Pantmerket Hämtad 17 april 2019, från <https://infinitum.no/om-pantesystemet>

Minibladet (2018). Hämtad 29 maj 2019, från <https://pt.minibladet.se>

Naturvårdsverket. (2018). Vägledning om avfall. Hämtad 20 januari 2019, från <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Avfall/>

Nederländernas regering. (u.å). From a linear to a circular economy. Hämtad 26 maj 2019, från <https://www.government.nl/topics/circular-economy/from-a-linear-to-a-circular-economy>

NSW:s regering. (2014). Approaches to increase recycling. Hämtad 20 januari 2019, från <https://www.epa.nsw.gov.au/-/media/epa/corporate-site/resources/wastestrategy/140876-warr-strategy-14-21.pdf>

NSW:s regering. (2014). The waste hierarchy. Hämtad 20 januari 2019, från <https://www.epa.nsw.gov.au/-/media/epa/corporate-site/resources/wastestrategy/140876-warr-strategy-14-21.pdf>

NSW:s regering (2017) Setting our goals. Hämtad 20 januari 2019, från <https://www.epa.nsw.gov.au/-/media/epa/corporate-site/resources/litter/litter-prevention-strategy-2017-20-draft-160253.pdf>

NSW:s regering. (2017). Tackling the problem. Hämtad 20 januari 2019, från <https://www.epa.nsw.gov.au/-/media/epa/corporate-site/resources/litter/litter-prevention-strategy-2017-20-draft-160253.pdf>