

Roskilde Festivals

pantsystem 2022

Problematikker og fremtidige strategier



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**

” Pantsystemet [...] kan medføre visse faldgruber ift. at opsætte et optimalt fungerende pantsystem, hvor alle genbrugelige beholdere returneres. **”**

Roskilde Festivals pantsystem 2022

Problematikker og fremtidige strategier

Støttet af

Uddannelses- og Forskningsstyrelsen
under Uddannelses- og Forskningsministeriet
Indsatsområdet Bæredygtige Fødevarer

Udarbejdet af:

Teknologisk Institut
Gregersensvej 9, 2630 Taastrup
DMRI
www.teknologisk.dk/dmri

22-11-2022

Forfatter: Hellen Khosravi



Introduktion

Udarbejdelsen af denne rapport er støttet af Bedre Innovations indsatsområde om Bæredygtige Fødevarer, logistik og emballage. Rapporten er lavet i forbindelse med Roskilde Festival 2022 og deres udvidelse af pantsystemet, hvor New Loop ApS i år testede deres genbrugelige kopper i et mindre system, mens cup&more og Tuborgs genbrugskopper blev lanceret i større skala. Rapporten beskriver kort, hvilke aktører der er en del af pantsystemet, samt hvordan aflevering og håndtering af pantbeholdere foregår med udgangspunkt i pantboderne. Baseret på erfaringerne fra festivalen præsenteres tre hovedproblematikker, der besværliggør indførelsen af et succesfuldt pantsystem.

Derudover undersøges den effekt, som en variation i returprocenten kan have på antallet af kopper, der skal produceres. Denne sammenlignes med produktionen af engangskopper. Der præsenteres kort et bud på systemafgrænsning til en fremtidig livscyklusanalyse (LCA) med forbehold for usikkerheder.

Til sidst præsenteres fremtidige strategier og løsningsforslag, som kan tages til efterretning ved implementering af pantsystemet til næste års festival samt overvejelser ift. opskalering til byrummet.

Empirigrundlaget for rapporten udgøres af observationer fra festivaldagene på hhv. campingområdet, festivalpladsen samt Volunteer Village East, hvor New Loop-kopperne blev udbudt. Dertil blev der gennemført interviews af tre festivaldeltagere samt fire frivillige, der var ansat ved pantboden ved Arenascenen. Observationer herfra indgår ligeledes i empirigrundlaget.



Affald og emballage på Roskilde Festival

Roskilde Festival blev afholdt fra den 25. juni til den 2. juli 2022 med 130.000 deltagere, herunder festivalgæster og frivillige. Gennem de sidste 20 år er affaldsmængden, der består af bl.a. campingudstyr, fødevarer og service, fra festivalen steget med ca. 76 tons [1] årligt. Derfor har Roskilde Festival sat sig som mål at reducere affaldsmængden ved en række forskellige tiltag, som bl.a. indebærer en reduktion i brugen af engangsservice.

Roskilde Festival har implementeret et pantsystem for alle drikkevarebeholdere inkl. øl- og kaffekrus samt kander. Siden 2019 har festivalen samarbejdet med Carlsberg og det tyske firma cup&more om at benytte genbrugskrus i boderne på campingområdet og på festivalpladsen. Disse genbrugskrus af tykt PP-plast kan afleveres tilbage i festivalens fem pantboder (se kort). I 2022 har New Loop også testet genbrugelige kaffekopper i det afspærrede område for frivillige, *Volunteer Village East*. Da New Loop koppen kun blev testet i frivilligområdet, var dette det eneste sted man kunne aflevere koppen tilbage, men ambitionen er, at New Loop koppen integreres i samme system som de øvrige genbrugskrus.



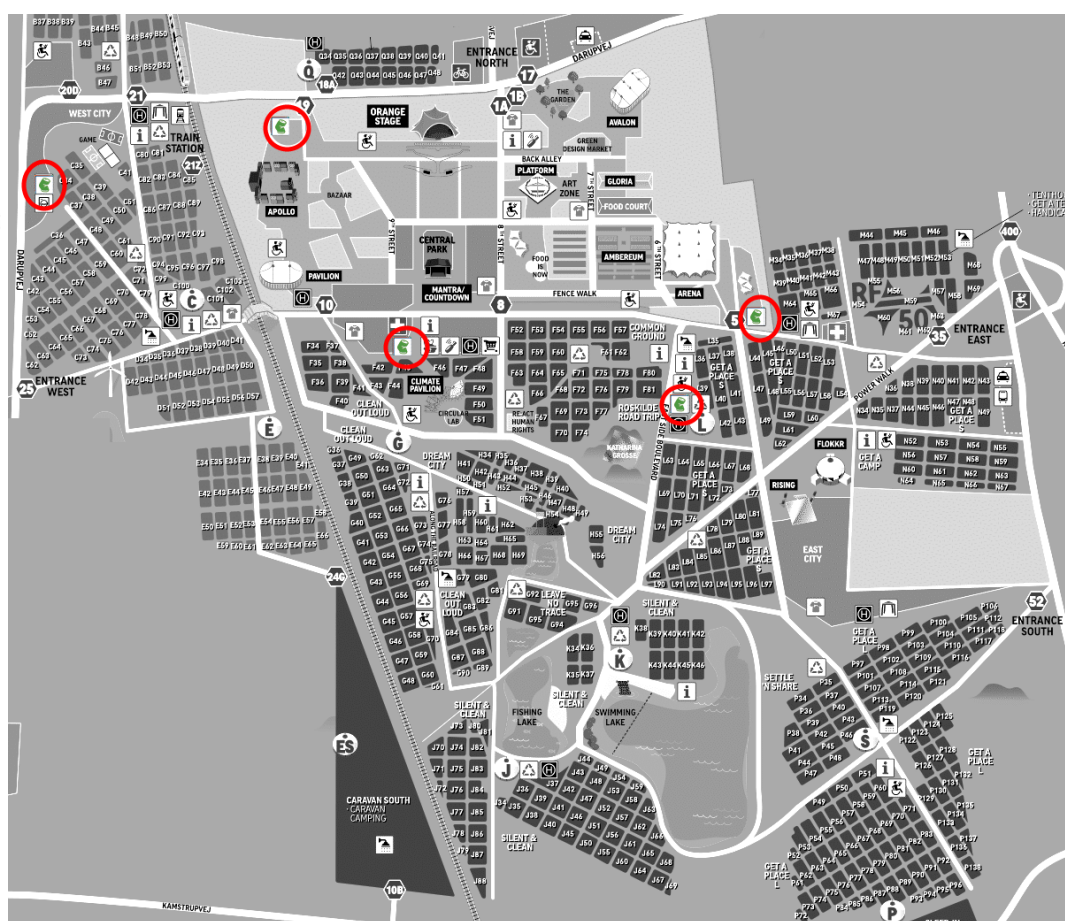
New Loop kaffekop



Cup&More krus



Tuborg ølkrus



Figur 1. Kort over pantboder på Roskilde Festival 2022.



Væsentlige aktører i pantsystemet

Pantsystemet på festivalen består af et samarbejde mellem forskellige aktører. De seks væsentligste aktører er illustreret herunder, og deres grundlæggende roller er kort beskrevet. Alle aktører er vigtige i pantsystemet, og hver enkelt kan have stor indflydelse på, hvorvidt pantsystemet bliver en succes.



Festivaldeltager

Køber drikkevarer i genbrugskrus.



Pantsamler

Indsamler pant og afleverer det til pantbod. Frivillig på festivalen



Frivillig i pantbod

Ekspedierer, optæller, sorterer og pakker pant



Transportfirma

Fragter genbrugsservice frem og tilbage mellem DMO og festival



Dansk Mobilopvask

Vasker genbrugelige kander og kopper fra festivalen



Pantudbydere

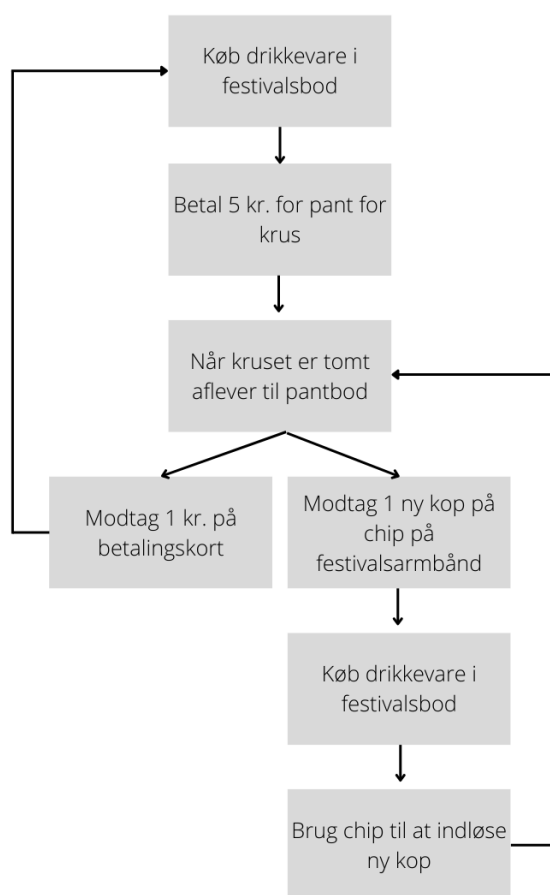
Ejer kopperne, tjener penge på panten

Figur 2. Pantsystemets aktører på Roskilde Festival.



Køb og aflevering af pant

Alle festivalboder, der sælger alkoholiske drikke, sælger genbrugskrus til drikkevarerne, og ved køb af disse drikke betaler man derfor 5 kr. for koppen oveni drikkevarens pris. Panten er ikke personlig og udbetales derfor, til hvem der end afleverer kruset tilbage til pantboderne. På den måde kan man give sin pant videre til en af de ca. 300 pantsamlere på festivalen [2], hvis man ikke selv afleverer den tilbage. Ved returnering kan man vælge mellem to valgmuligheder: 1) at få 1 kop tilbage på chippen på ens festivalarmbånd, som veksles til en ny kop, næste gang man køber drikkevarer. 2) modtage 1 kr. på sit betalingskort. De resterende 4 kr. fra panten bruges til at betale for vask, håndtering og administration [3] – et slags servicegebyr.



Figur 3. Sekvens for aflevering af pantkop.

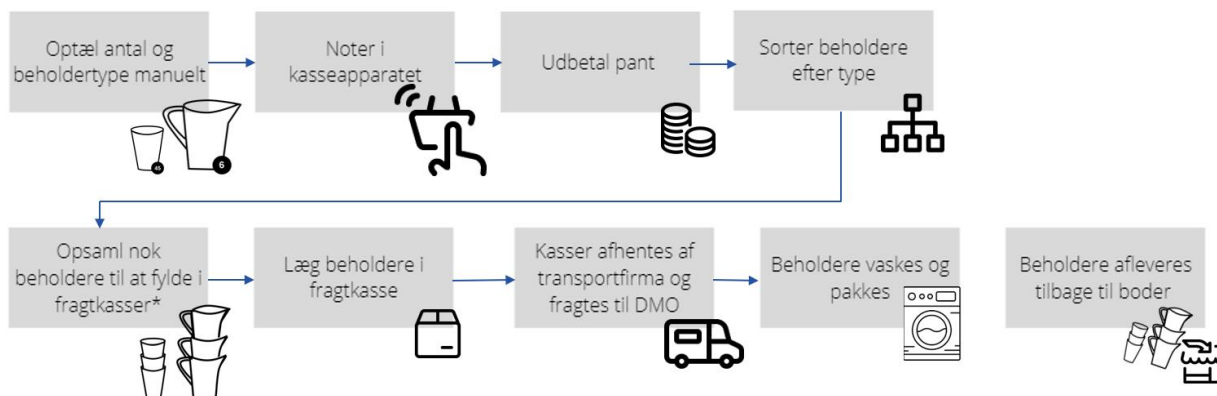
SATSER PÅ PANT	
BEHOLDER MED ROSKILDE FESTIVAL-DEPOSITUMMÆRKE (TILBAGEKØB)	1 KR.
GENBRUGELIGE PLASTIKKRUS (TUBORG OG CUP&MORE) (TILBAGEKØB)	1 KR.*
BEHOLDER MED PANTMÆRKE A	1 KR.
BEHOLDER MED PANTMÆRKE B	1,50 KR.
BEHOLDER MED PANTMÆRKE C	3 KR.
DÅSER UDEN PANTMÆRKE	10 KR. PR. KG
OFFICIEL SHOT-BEHOLDER	1 KR.
TOM ØL- ELLER SODAVANDSKASSE (DANSK)	5 KR.
ØLHÅNDTAG	1 KR.
OFFICIEL JUICE ELLER VINKARTON	1 KR.
KANDE (TILBAGEKØB)	4 KR.
LÅG TIL KANDE (TILBAGEKØB)	1 KR.
SPIRITUS-/VINFLASKER (UDEN PANTMÆRKE)	0.50 KR.**

Figur 4. Satser for pant på Roskilde Festival [3].



Håndtering af pant efter aflevering

Der er ca. 1.000 frivillige på hele festivalen til at håndtere pant [2]. Ved aflevering tælles og sorteres de forskellige typer pant. Panttyperne indtastes i kassesystemet, hvorefter den tilsvarende pantsats tilbagebetales på chip eller betalingskort. Optælling, notering, sortering og pakning af beholdere foretages manuelt af de frivillige i pantboderne.

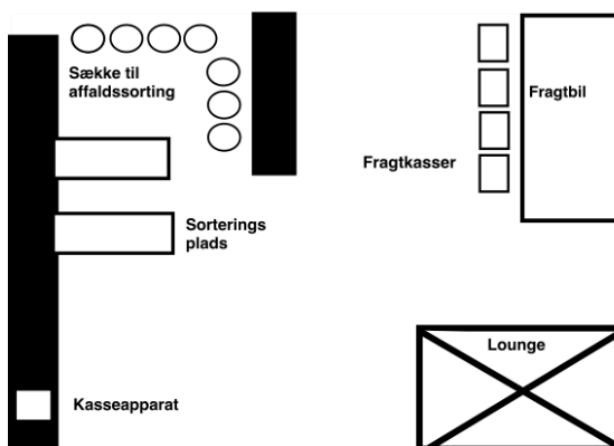


Figur 5. Sekvens for håndtering af pant efter aflevering.

En typisk pantbod er indrettet med store borde, der har plads til sortering og opbevaring af genbrugelige beholdere, mens pant til Dansk Retursystem separeres i sække. En typisk pantbod vil være indrettet som vist nedenfor i skitsen af pantboden ved Arena-scenen (se figur 6). Dog nævnte en af de frivillige, at de havde væsentligt mere plads end nogle af de andre pantboder.



Billede 1.
Sortering i pantboden ved Arena-scenen.



Figur 6. Skitse af indretning af pantbod set oppefra (ikke i målestoksforhold).



Problematikker ved pantsystemet

Pantsystemet omfatter forskellige aktører og lokationer, hvilket kan medføre visse faldgruber ift. at opsætte et optimalt fungerende pantsystem, hvor alle genbrugelige beholdere returneres. Baseret på korte interviews med to festivalgæster samt observationer og interviews med frivillige i en pantbod gennemgås kort tre hovedproblematikker ved pantsystemet på Roskilde Festival.

1. Beholderne smides på jorden og ødelægges

Festivalgæsterne kan købe drikkevarer i genbrugelige krus i campingområdet og på festivalpladsen. Efter brug kan de aflevere dem tilbage i de nærliggende områder. Dog opstår der problemer, hvis beholderne i mellemtiden ødelægges, så de ikke kan genopfyldes. Beholderne er lavet af tykt PP-plast, men træder man på et krus, går det i stykker. Dette sker især til koncerter, hvor gæsterne medbringer købte drikkevarer og smider genbrugskruset på jorden i løbet af koncerten. Dette kan skyldes forventningen om, at fx pantsamlere rydder beholderne op, efter koncerten er overstået. Der blev også observeret en del ødelagte krus i campingområdet.



Billede 2. Ødelagt cup&morekrus fundet ved campingområdet.

2. Manglende information om tilbagekøbsprisen

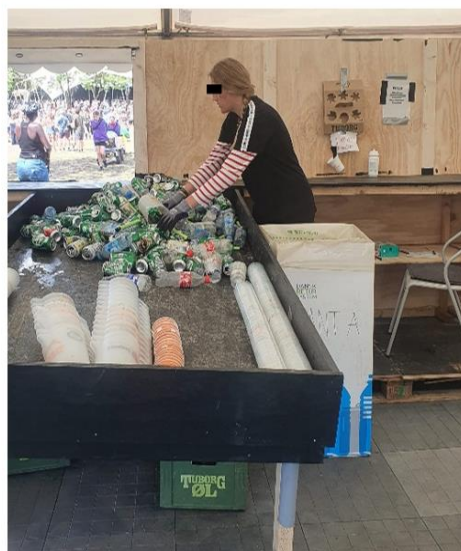
En kande koster 25 kr. i pant, men man får kun 4 kr. tilbage ved aflevering, mens et ølkrus eller en kaffekop koster 5 kr., hvoraf 1 kr. betales tilbage. Denne information står i Roskilde Festivals app, men mange festivalgæster var ikke klar over, at de ikke ville få hele panten tilbagebetalt. Ved pantboden tæt på festivalens næststørste scene, Arena, oplevede de frivillige til tider skuffede deltagere, da deres udbytte for indsamlede beholdere var ca. en fjerdedel af det forventede beløb. Nogle beretter endda om ubehagelige samtaler med utilfredse gæster. I et interview med to festivalgæster nævnte de, at de ikke kendte til pantsatserne og den reducerede tilbagekøbspris. Da de blev oplyst om dette, mistede de lysten til selv at aflevere deres beholdere tilbage til pantboderne. De foretrak i stedet at donere brugte beholdere til pantsamlere.



3. Pladsmangel og manuelt arbejde ved pantboderne

Håndtering af pantbeholdere på festivalen kræver meget plads og personale, der udfører manuelt arbejde. Ved de såkaldte superpantboder kan man aflevere op til 100 stk. pant, mens de almindelige pantboder kun tager op til 25 ad gangen. Pantboden ved Arena-scenen havde i løbet af et døgn modtaget ca. 35.000 stk. pant. De frivillige berettede om, at der var travlest efter de store koncerter, og at de til tider måtte afvise returneringer pga. manglende kapacitet. Pladsmangel var for dem et af de største problemer, idet fragtfirmaets afhentningstidspunkter ikke altid passede med, hvornår boden fik travlt. Der var ikke fastlagt et system, der timede afhentningstidspunkterne med pantbodens travle tidspunkter, men undervejs kom der faste aftaler baseret på pantbodens erfaringer, hvilket endte med afhentning to gange om dagen.

Al administration ift. afhentning samt oplæring i pant-systemet måtte de frivillige i pantboderne selv forestå. I sidste ende fungerede pantboderne på trods af travlhed m.m., men det er værd at bemærke, at denne løsning ikke er skalerbar, idet det kræver stor frivillig indsats og meget plads. Erfaringerne fra pantboderne på festivalen viser, at der skal ske en standardisering ift. oplæring og logistik, hvis disse arbejds-gange skal optimeres. Samtidig er det værd at understrege, at implementeringen i byrummet besværliggøres af den manglende plads til opbevaring samt omkostningerne ved det manuelle arbejde. Der er rig mulighed for automatisering og digitalisering af logistikken, hvilket også bliver en nødvendighed, hvis systemet skal opskaleres og have en mere omfattende infrastruktur end den nuværende.



Billede 3. Frivillig optæller pant.



Er genbrugelige kopper mere miljøvenlige?

Selvom genbrugelige kopper har potentialet til at reducere ressourcemængderne og CO₂-udslippet ift. engangskopper, er det vigtigt at have for øje, at genbrugskopper kræver mere materiale at producere og kræver vaskeprocesser samt transport frem og tilbage. Det er en forudsætning, at genbrugskopperne går i loop flere gange, før det miljømæssigt kan betale sig at vælge det alternativ. Derfor er det ikke ensbetydende med, at de er mere miljøvenlige end engangskopper.

Som nævnt i ovenstående afsnit kan der opstå barrierer for, at genbrugskopperne afleveres tilbage til pantboderne. Derfor er returprocenten en vigtig parameter, der kan afgøre, hvorvidt et pantsystem kan betale sig miljømæssigt.

Det er derfor værd at undersøge, hvordan antallet af genbrugskopper og dertilhørende vaskeprocesser ændrer sig ved forskellige returprocenter. Herudfra vil det være muligt at sammenligne forskellige miljøpåvirkninger af engangskopperne og forskellige scenarier for genbrugskopperne gennem en livscyklusvurdering (LCA) i fremtidigt arbejde.

Sammenligning af engangskopper og genbrugskopper

For at skabe et retfærdigt sammenligningsgrundlag for de to typer kopper defineres en funktionel enhed, som begge produkter kan måles efter: *Servering af 1000L væske*.

Hertil kræver produkterne et forskelligt antal kopper for at opfylde behovet på de 1000L – dette kaldes referenceflowet.

Single-use (SU) kop

Der tages udgangspunkt i et papkrus [4] på 0,24 L. Her svarer 4.167 kopper til at opfylde den funktionelle enhed på 1000 L. Logikken bag engangskrus er simpel: én servering svarer til én kop.

New Loop koppen (genbrug)

Ved New Loop koppen bliver det lidt mere kompliceret at estimere antallet af kopper, der skal bruges for at servere 1000L. To essentielle parametre for denne estimering er *returprocenten* og *antallet af loops*, den kan gennemgå. Returprocenten er en variabel, der afhænger af forbrugeradfærd, da den defineres ud fra forholdet mellem kopper, der sælges, ift. kopper, der returneres. Antallet af loops kan afhænge af flere parametre, fx koppernes tilstand ved aflevering, som kan afgøre, hvorvidt de kan genbruges igen efter vask, samt materialets tekniske egenskaber, der kan begrænse, hvor mange gange koppen kan tåle at blive vasket, tørret og transporteret. Hvis det antages, at koppers tekniske levetid ender ved 10 brugsgange (loops), kan vi variere udfaldet af returprocenten.

Der opstilles fire scenarier (foruden kontrolscenariet ved 100%) for returprocenten med dertilhørende antal kopper og vaske.

Tabel 1. Antal genbrugskopper og vaske ved forskellige scenarier for returprocent

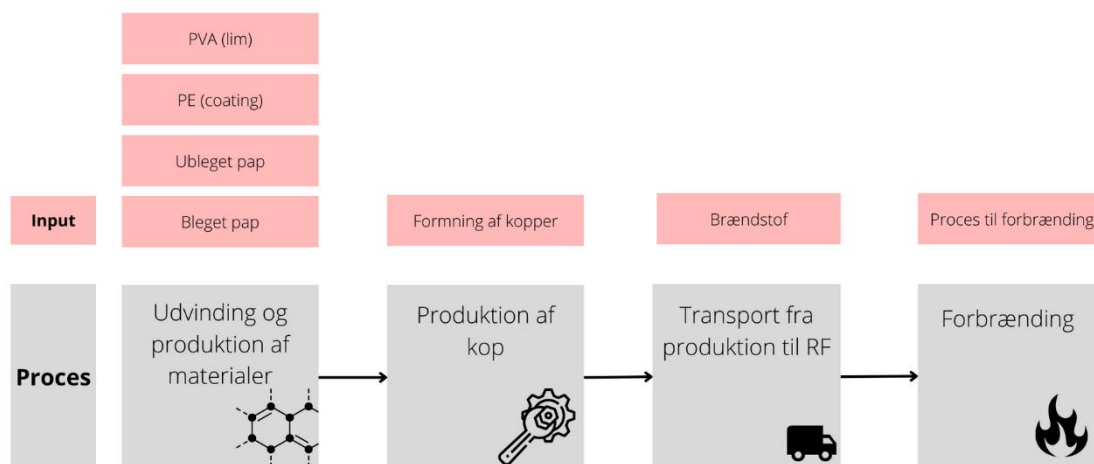
	Returprocent	Antal kopper	Antal vaske
Kontrolscenarie	1	400	3.600
Scenarie 90	0,9	760	3.240
Scenarie 75	0,75	1.300	2.700
Scenarie 50	0,5	2.200	1.800
Scenarie 25	0,25	3.100	900

Her skal det bemærkes, at jo højere returprocenten bliver, jo flere kopper skal gennemgå vaskeprocessen, da det kun er de returnerede kopper, der vaskes.

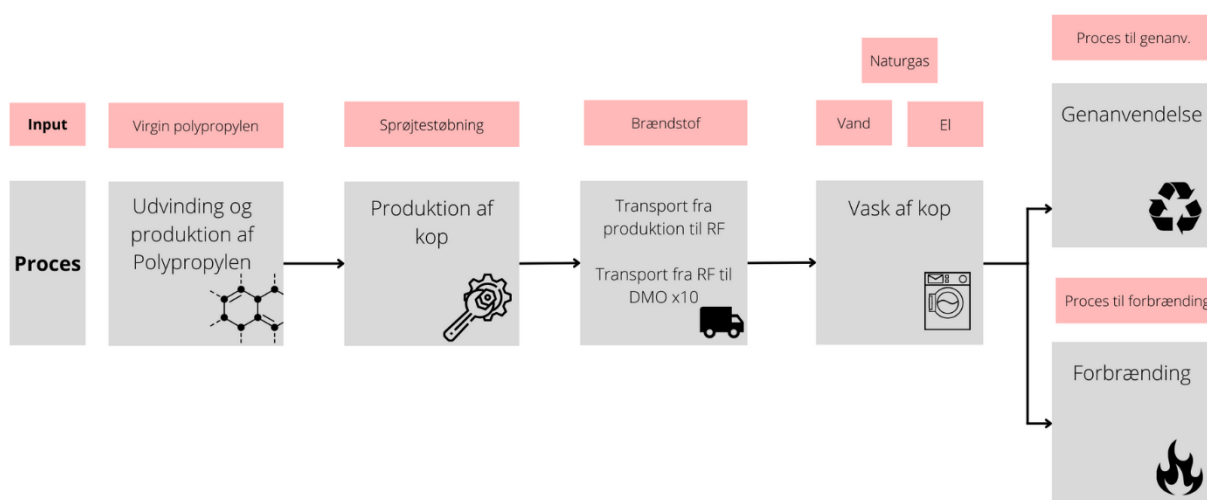


Materialeflow i livscyklussen

Udover mængden af kopper adskiller de to typer kopper sig også fra hinanden ift. materialeinput og de processer, de gennemgår i deres livscyklus. Det skal understreges, at ved livscyklusanalyser kan man udvide eller indskrænke systemafgrænsningen for, hvilke processer der medtages. Nedenstående visualiseringer er derfor et bud på systemafgrænsningerne og er ikke den eneste måde at modellere livscykluserne på. Bemærk, at det ikke er flowet af kopper, som er illustreret, men blot input til de forskellige livsfaser. Derfor synes begge visualiseringer lineære, selvom genbrugskopperne fortsætter i loop 10 gange (som tidligere antaget).



Figur 7. Systemafgrænsning for engangskopperne af pap i deres livsfaser.



Figur 8. Systemafgrænsning for genbrugskopperne i deres livsfaser.



Udslagsgivende parametre for miljøpåvirkning

Den eksisterende LCA-litteratur og metastudier viser tydeligt, at især produktionsfasen af både engangs- og genbrugskopperne er udslagsgivende. Ved genbrugelige kopper reduceres den samlede påvirkning fra produktionen efter hver brugsgang, mens påvirkningen fra vaskeprocesserne stiger, hvilket har en negativ påvirkning på bl.a. vand- og energiforbrug [5] og [6]. Dog vil den lavere produktionsbelastning samlet set medføre reduktion af visse impact-kategorier i hele genbrugskoppernes livscyklus i forhold til engangskopperne. Målet skal derfor være at forøge returprocenten og koppernes tekniske levetid for at sikre den lavest mulige miljøpåvirkning. Det anbefales samtidig at udføre sammenligningen i flere forskellige impact-kategorier bl.a. vandforbrug, forsurening og fossilt ressourceforbrug, så der ikke kun tages hensyn til klimaforandringspotentialet, som måles i kg CO₂e.



Fremtidens pantsystem

Forsøget med et retursystem for genbrugelige beholdere på Roskilde Festival er kun gennemført to gange (grundet nedlukning af festivalen i 2020-21 pga. covid-19) og er derfor stadig nyt. Skal systemet for både kaffekopper og ølkrus udbredes på festivaler, er der et par nedslagspunkter, der kan overvejes, før den faktiske miljøpåvirkning fra genbrugelige kopper reduceres.

1. Forøgelse af returprocent

Naturligvis skal flest mulige kopper returneres, før de kan indgå i et genbrugsloop. Flere studier [5] og [7] peger især på forbrugeradfærd som en nøgleparameter til forøgelse af returprocent og generel udbredelse af et pantsystem. Konkrete strategier for forøget forbrugerbevidsthed uddybes ikke her, men de er første skridt på vejen, til at et pantsystem kan lykkes.

2. Monitorering af produktflow

Forbrugerbevidsthed er dog ikke nok. Et retursystem kræver en bærende infrastruktur, som kan sammenkoble de forskellige aktører i pantsystemet og sikre, at kopperne genbruges. Hertil skal der opstilles nogle målepunkter, der kan diktere succesraten for pantsystemet. Til dette kræves en form for monitorering af koppernes cirkulation. Disse data er nødvendige for at vurdere, om genbrugskopper er den mest miljøbesparende løsning.

Ved at monitorere produkternes cirkulation kan returprocenten udregnes mere nøjagtigt, og nye, forbedrende tiltag kan udvikles på et overbevisende datagrundlag. Når systemet indeholder forskellige elementer såsom de frivillige, pantsamlere, pengeflowet, vaskelogistik m.m., bliver der nødt til at være et digitalt fundament, som kan forbinde disse. For det første kan der dannes et forbedret overblik over koppernes cirkulation på festivalen: fra salgssted, til pantbod, til vaskefirmaet og tilbage til festivalen. Dette vil give festivalen og udbyderne indblik i beholdernes returprocent, geografiske hotspots for aflevering og peak-tidspunkter for aflevering, så fragtfirmaet kan underrettes tidligere ifm. afhentning.

Fremover skal der øget fokus på den bagvedliggende infrastruktur, som forbinder elementerne i systemet og skaber cirkulation af kopperne. Hertil skal der skabes prototyper og eksperimenter for de mere bagvedliggende trin i pantsystemet, såsom effektiviseret afhentning, vask, optælling m.m. Planlægning af infrastrukturen kan også have en direkte effekt på forøgelse af returprocenten, hvis festivalgæsterne finder det nemt at returnere kopperne, fx via en digital løsning.



Konklusion

Roskilde Festivals pantsystem er et nyt forsøg på at nedbringe de store mængder affald og miljøbelastningen fra produktion af nye produkter. Derfor er der opsat pantboder, der drives af frivillige, skabt incitament for pantsamlere samt udbudt genbrugelige, vaskbare krus til øl, kaffe og drinks visse steder på festivalen.

Pantsystemet består af en række forskellige aktører, som alle er nødvendige for at løfte systemet og sikre, at kopperne genbruges. Der blev identificeret tre problematikker ift. returnering af pant: Beholderne ødelægges, manglende økonomisk incitament til aflevering af pant og problemer med plads og logistik ved pantboderne. Disse er med til at forøge miljøpåvirkningen i pantsystemet. Samtidig udgør problemerne og håndteringen i pantboderne et problem ift. opskalering af systemet, da det manuelle arbejde samt logistik- og kapacitetsproblemer bliver økonomiske hindringer ved udbredelse af pantsystemet. Som løsning foreslås fokus på den bagvedliggende infrastruktur bestående af automatisering og/eller digitalisering af pantsystemet. Dette vil indebære et digitalt sporbarhedselement, som kan sikre repræsentative data for koppernes flow, hvorved beslutningsgrundlaget for fremtidige strategier og eksperimenter forøges. Dette skal samtidig samle aktørerne på tværs systemet til bl.a. at nudge festivalgæster til at returnere beholderne samt for at undgå kapacitetsproblemer.



Billede 4. Kø foran pantboden [8].



Litteratur

- [1] Roskilde Festival (2020) Cirkulær Festival 2020-2024. Roskilde Festivals Ressource- og Affaldsplan. https://www.roskilde-festival.dk/media/3539/cirkulaer-festival_ressource-affaldsplan.pdf
- [2] Roskilde Festival (s.d.) Ansvarlig pantsamling. <https://www.roskilde-festival.dk/da/sustainability/environmental-sustainability/ansvarlig-pantindsamling/>
- [3] Roskilde Festival (2019) Roskilde Festival 2019 Guide. https://www.roskilde-festival.dk/media/2739/rf19_guide_dk.pdf
- [4] Papkrus.dk (s.d.) Double Wall papkrus – brun kraft – 24 cl – 500 stk. <https://www.papkrus.dk/produkt/double-wall-papkrus-brun-kraft-24-cl/>
- [5] United Nations Environment Programme (2021). Single-use beverage cups and their alternatives - Recommendations from Life Cycle Assessments. https://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2021/02/UNEP_-LCA-Beverage-Cups-Report_Web.pdf
- [6] Garrido N, Alvarez del Castillo MD (2007): Environmental Evaluation of Single-Use and Reusable Cups. Int J LCA 12 (4) 252–256. <https://doi.org/10.1065/lca2007.05.334>
- [7] Miljøstyrelsen (2021) Forbrugeradfærdsundersøgelse af takeaway i genbrugelig emballage. <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2021/12/978-87-7038-371-4.pdf>
- [8] Krog-Meyer, M. (2019, 4. juli) Mellem sammenkrøllede dåser og plastikkrus: Pantguide på Roskilde Festival [billede]. <https://pov.international/pantguide-roskilde-festival-baeredygtighed/>



TEKNOLOGISK
INSTITUT