

RE: SOURCE

Slutrapport för projekt

SWEDUCE - Återvinning av expanderad polystyren

Projektperiod: 2016 07 01 och till 20170130

Projektnummer: 42-497-1

Med stöd från:



STRATEGISKA
INNOVATIONS-
PROGRAM

Titel på projektet – svenska SWEDUCE - Återvinning av expanderad polystyren
Titel på projektet – engelska SWEDUCE - EPS recycling
Universitet/högskola/företag ITON HB
Adress Stigbergsv. 8, 578 33 ANEBY
Namn på projektledare Stefan Rudin, Resultattid AB
Namn på ev övriga projektdeltagare Harald Kant, Gunnar Kant (ITON HB), William Lemus, (Science Park)
Nyckelord: 5-7 st Återvinning, minskade transporter, återvinningsekonomi

Med stöd från:



STRATEGISKA
INNOVATIONS-
PROGRAM

Förord

Följande har deltagit i projektet.

556595-6272 Science Park Jönköping AB, 559046-6677 Resultattid i Sverige AB, ALMI Företagspartner Jönköping Aktiebolag, ITON HB

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
Summary.....	3
Inledning och bakgrund.....	3
Genomförande	4
Resultat och diskussion	6
Slutsatser, nyttiggörande och nästa steg.....	7
Publikationslista.....	7
Projektkommunikation.....	7
Referenser	8
Bilagor	8

Sammanfattning

I dagens Sverige har vi starka krafter som påverkar återvinnings möjligheten av olika avfallsfraktioner. Kraftvärmeverken har idag brist på brännbart material och skapar på så sätt ett icke intresse för mer återvinning. Projektet har kartlagt vilka flöden som förbrukad frigolit har idag. Endast en liten del går till återvinning och den återvinningen som görs idag, transporteras långt ner i Europa.

Vår marknadsanalys har genom eftersökning med digitala hjälpmedel samt uppsökande verksamhet konstaterat att behovet av återvinning av frigolit är stor och efterfrågar effektiv återvinningsteknik för detta!

Projektets syfte har varit att skapa förutsättningar för att återvinna och återanvända förbrukad frigolit. Projektet har haft svårt att uppnå en återvinningsvolym enligt projektmålet samt att vald återvinningsteknik har varit ej varit lyckad med högre energiåtgång än tidigare prototyp 1.

Summary

In today's Sweden we have strong forces that affect the recycling potential of different waste fractions. At present, the power plants have a shortage of combustible material, thus creating a non-interest in more recycling. The project has charted what flows of spent frigolite today have. Only a small part goes for recycling and the recycling done today is transported far down in Europe.

Our market analysis has found that the need for recycling of frigolite is high and demands efficient recycling technology for this!

The purpose of the project has been to create the conditions for recycling and reuse of used frigolite. The project has had difficulty in achieving a recycling volume according to the project target and that selected recycling technology has not been successful with higher energy consumption than previous prototype 1.

Inledning och bakgrund

Det finns inga konkurrenter i Sverige inom återvinning av EPS. Det finns ett antal lösningar som patentgranskningen visat, varav få är kommersialiserade idag, och inga i Sverige. Detta är ett, i ett nordiskt och förmodligen delvis i ett europeiskt sammanhang, unikt försök att skapa en ny återvinningsbransch som inte funnits tidigare.

Utmaningen är att återvinna effektivt med så liten energiåtgång som möjligt.

Resultatnyttan av ett lyckat projekt är att vi förstår möjligheterna och begränsningarna med vårt återvunna EPS material. Vi förstår vem kunden är, och vi har etablerad kontakt med eventuella kunder och samarbetspartner för ett vidare samarbete. Vi har lärt oss flödena och ekonomin i EPS skrot och kan bygga en affärsmodell baserat på kunskapen.

Resultatnyttan i förlängningen är ett möjligt paradigmskifte i hur man hanterar EPS skrot. Inte bara i Sverige, utan hela Norden och även möjligtvis delar av Europa. Initialt är satsningen riktad på de största producenterna av frigolitskrot såsom byggbranschen och importörer av olika slag som köper varor förpackade i frigolit. I förlängningen går det att titta på möjligheterna att utveckla ett system för återvinning av konsumentfrigolit.

Projektet syftar till att ta fram ett system för hållbar och lönsam resurs- och avfallshantering av EPS-avfall

(frigolitskrot). I första steget riktar sig innovationen mot verksamheter som hanterar bygg- och rivningsavfall samt förpackningar och emballage men kan komma att utökas till andra områden vilket ligger i linje med RE-sourceprogrammets övergripande mål.

Genomförande

Beskriv de olika delmomenten/arbetspaketen i projektet samt vilka metoder som har använts. Vilka projektdeltagare/grupper har medverkat, vilka har varit deras roller?

Frigolit är expanderad polystyren, EPS, som är ett giftfritt plastmaterial. Det består av 2 % polystyren och 98 % luft. Frigolit är mycket svårt att återvinna på grund av sin låga densitet (skrymmande) och tar stor plats vid transport med onödigt stor miljöpåverkan. Vi har tagit fram en teknik för att återvinna EPS till en råvara vilket ger en volymreducering på 50:1. Denna "reducerade" EPS är en färdig råvara för t.ex. plastindustrin, och tillverkare av kompositprodukter av t.ex. trä och plast. Frigoliten som idag körs till förbränning kan istället effektivt återvinnas, och samtidigt blir transporterna effektivare och miljövänligare. 50 bilar med EPS (98% luft i lasten) kan ersättas av 1 bil med återvunnen polystyren. Projektet syftar till att förstå flödena, logistiken, ekonomin och kvantiteterna av EPS i Sverige och Europa.

Målet för projektet är att få en bra bild av marknaden, flödena, ekonomin och aktörerna i EPS branschen i Sverige, och kanske norden och Europa beroende på hur långt vi hinner under projektiden. Projektet har analyserat flödena av frigolit i Sverige, det är endast en liten del som går till återvinning utanför Sveriges gränser idag, den största delen sorteras som brännbart och förbränns i kraftvärmeverk.

Samarbeten har sökts genom återvinningsföretagen SUEZ samt RagnSells för volymer av förbrukad EPS. Samarbete för kund till återvunnet EPS material har varit genom BEWI Group. Besök på deras tillverkningsanläggningar har skett.

För att kunna testa återvunnen EPS som processats igenom prototyp 2 behövs ca: 20 kg av återvunnet material, detta har ej varit möjligt att kunna få fram tillräcklig mängd i projektet, därav ingen kostnad för laboratorium. Projektets tanke var att tillföra additiv för att kunna möta kunders behov, detta har ej varit möjligt att testa.

De kartlagda flöden som projektet har funnit beskrivs nedan.

1. Hämtning av konsumerad EPS som brännbart hos kund – Transport till uppsamlingspunkt för omlastning!
2. Transport till kraftvärmeverk som förbränner EPS

1. Hämtning av komprimerad EPS hos kund – Transport till uppsamlingspunkt för omlastning!
2. Försäljning av komprimerad EPS för återvinning
3. Transport ut ur Sverige till återvinningsföretag inom EU!

1. Hämtning av konsumerad EPS hos kund – Transport till uppsamlingspunkt för omlastning!
2. Transport till återvinningsföretag som komprimerar EPS
3. Transport ut ur Sverige till återvinningsföretag inom EU!

Del moment för utveckling av prototyp 2:

1. Framtagning av cyklonprocess
2. Framtagning av rörsystem
3. Framtagning av värmesystem
4. Framtagning av inmatningssystem
5. Framtagning av styrsystem

Projektet har utvecklat prototyp 2 baserat på tidigare tekniska landvinningar. Prototyp 2 huvudkomponenter har bestått av en cyklon med tillförd värme genom el samt ett omfattande rörsystem. En digital styrning med sensorer har övervakat processen. De ingående tekniska komponenterna har testats med olika storlekar under projektiden.

Olika kalkyler har framtagits för beräkningar.

Intäkt och transportvolym kalkyl för återvinning EPS

SINEDIJCE

Volymvikt EPS 20 - 50 Kg/m³

20

Intäkt kr/ton

5 000 kr

= Ändringsbar cell

Start volym EPS m³

750

Intäkt kr/kg

5,00 kr

= Uträkningsceller

	Start volym EPS: m ³	Volymvikt EPS 20 - 50: kg/m ³	Vikt start volym Kg	Vikt återvunnen EPS Kg/m ³	Volym Återvunnen EPS m ³	Vikt Kg	Pris/Kg	Intäkt	Anmärkning
Konkurrent	750	20	15 000	50	300,00	15 000	5	75 000 kr	
Vår	750	20	15 000	1000	15,00	15 000	5	75 000 kr	ITON uppskattning
	Inmatningsvolym till maskin ... ger kapacitet kg/tim ... med volymvikt för EPS				Skillnad volym i m ³				
	750,0 m ³				285,00				
	15000 kg/tim				Skillnad i volym i %				
	20				1900,0%				
	Återvunnen EPS i kg	Återvunnen EPS i m ³	Fordons kapacitet i m ³	Antal fordon st	Skillnad i antal	Skillnad i %			
Konkurrent	15 000	300,0	35	8,6					
Vår	35 000	35	35	1,0	7,6	757%			
	Kapacitet lastbil m ³	Vikt kg/lass	Pris/kg	Intäkt/lass	Skillnad intäkt Kr	Skillnad intäkt %			
Konkurrent	30	1 500	5	7 500 kr					
Vår	11	11 000	5	55 000 kr	47 500 kr	633%			
	Kapacitet lastbil+släp m ³	Vikt/lass	Pris/Kg	Intäkt/lass	Skillnad intäkt Kr	Skillnad intäkt %			
Konkurrent	35	1 750	5	8 750 kr					
Vår	35	35 000	5	175 000 kr	166 250 kr	1900%			

Pris återvunnen EPS/ton:

8,0 kr/kg

Kundfakta butik

Nr tillverkare:

1

2

3

4

Tillverkare:

SINEDIJCE

SINEDIJCE

SINEDIJCE

SINEDIJCE

Modell:

REDUSTYR 75

REDUSTYR 20

REDUSTYR 150

REDUSTYR 400

Kapacitet/tim:

75 kg/tim

20 kg/tim

150 kg/tim

400 kg/tim

Densitet återvunnen EPS:

1 000 kg/m³

1 000 kg/m³

1 000 kg/m³

1 000 kg/m³

Kw:

Volt:

Amp:

Pris exkl. moms:

300 000 kr

100 000 kr

1 500 000 kr

3 000 000 kr

Vikt återvunnen EPS:

3 750 kg

3 750 kg

3 750 kg

3 750 kg

Kapacitets behov maskin:

57 kg/tim

57 kg/tim

57 kg/tim

57 kg/tim

Återvinnings volym EPS m³/mån:

150 m³/mån

Volymvikt EPS återvinnings volym kg/m³:

25 kg/m³

Vikt återvinnings volym:

3 750 kg

Möjliga maskin arbetsdagar/mån:

22 Dgr/mån

Vikt återvinnings volym/dag:

170 Kg/dag

Möjliga maskin arbetstimmar/dag:

3 Tim/Dgr

Återvinnings volym/tim:

7,0 m³/tim

Vikt återvinnings volym/tim:

57 kg/tim

Återvunnen volym m³/dag:

0,06

Tillverkare:

1

REDUSTYR 75

Kapacitet/tim:

75 kg/tim

Densitet återvunnen EPS:

1 000 kg/m³

Kostnad idag deponi kr/kg:

0,48 kr/kg

Kostnad idag deponi transport kr:

500 kr/tömn

Kostnad idag/mån:

2 300 kr/mån

Intäkt återvunnen EPS kr/mån:

30 000 kr/mån

Leasing tid maskin:

96 mån

Leasing avgift/mån:

3 125 kr

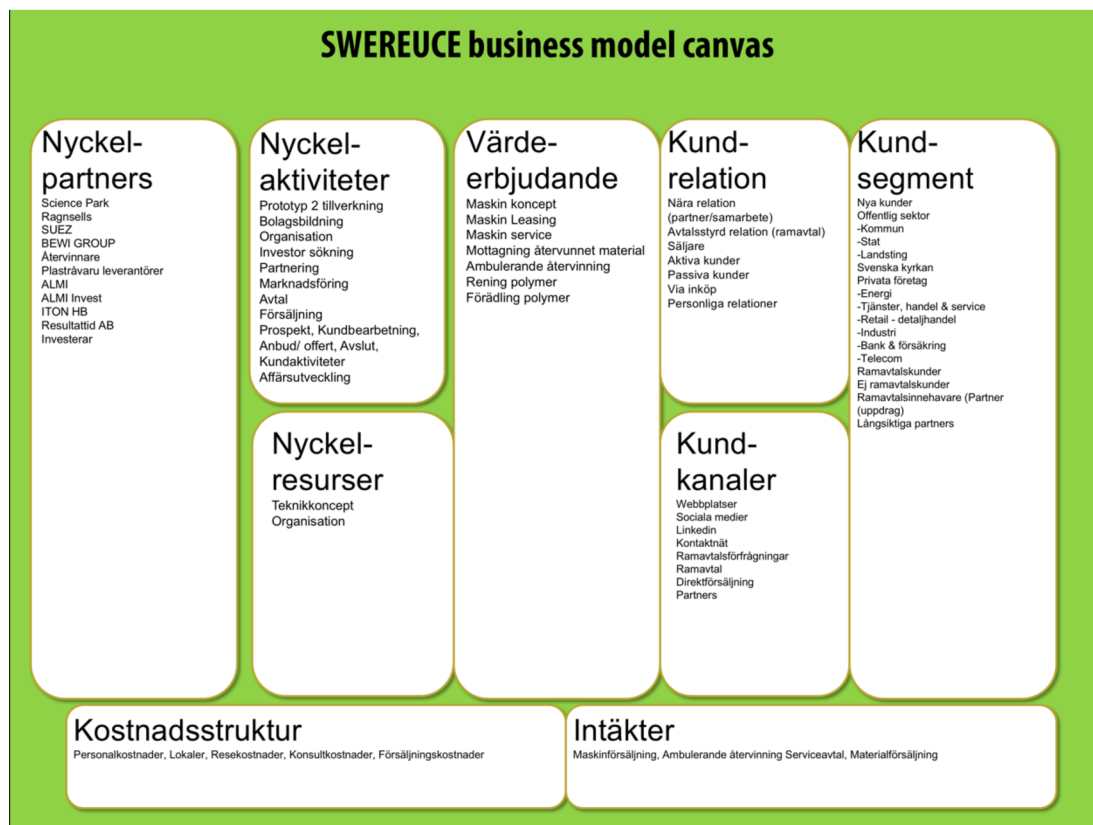
Brutto resultat/mån:

29 175 kr

Brutto resultat utan dagens kostnad:

26 875 kr/mån

Projektet har arbetat med att ta fram affärsmodell med hjälp av metoden canvas. Detta arbete har skett igenom Science Park.



Harald Kant samt Gunnar Kant från ITON HB, William Lemus från Science Park samt Stefan Rudin från Resultattid AB har deltagit i projektet.
 ITON HB har varit de som projekt utvecklat ren maskinell utveckling.
 Resultattid AB, projektledning.
 Science Park, administrativ research

Resultat och diskussion

Projektet har påvisat att återvinna polystyren maskinellt för återanvändning är komplicerad och har stort tekniskt höjd. Vårt projektmål var att kunna skapa en återvinningsmaskin som var energieffektivare än s.k. meltingmachine, denna typ av maskin har testats av BEWI Group tidigare, men var för dyr i drift och de fick därmed ingen ekonomi i återvinningen.

Vårt projekt inriktade sig på att utveckla en återvinningsmaskin som använde luft och värme som teknik för volymreducering av EPS. De problem vi fick vid användning av denna teknik var att en tillräcklig volymreducering ej uppnåddes. Vid ökning av värmen för att nå en högre volymreducering blev ytan bränd som resultat. Därmed var den återvunna produkten förstörd.

Åtskilliga timmar har lagts för att testa olika inställningar samt utbyta olika komponenter för att nå önskat resultat, detta har ej resulterat i önskat resultat.

Att använda värmeenergi för volymreduktion av EPS och till ett återvinningsbart format finner projektet som en ej hållbar ekonomisk väg.

Projektet har inte funnit en lösning för att kunna skapa ett återvinnings/produktionshjul för EPS industrin. Detta medför att nyproduktion kommer att behöva använda oljeråvara för att producera EPS ännu en tid. Myndigheter och organisationer behöver fortsätta att stimulera till innovationer inom avfalls- och återvinningsområdet för att finna lösningen av återvinning för EPS.

Slutsatser, nyttiggörande och nästa steg

Projektets har misslyckats med att få upp en tillräcklig återvinningsvolym i utvecklad prototyp 2, målet var att kunna nå 400 kg/timme, projektet har byggt om prototypen ett antal gånger för att komma till en acceptabel återvinningsnivå. Detta har ej lyckats och projektet har i bästa fall lyckats med 4 kg/timme med dålig kvalitet. Prototyp 2 tekniska konstruktion har mött svårigheter genom att EPS bitarna (EPS har brutits ner till bitar av ca: 3x3 cm) har blivit brända av tillförd värme. Vid ökning av luftflödet har ej densiteten kunna uppnås som försattes, vid denna återvinningsnivå har energiåtgången varit betydande och ej ekonomisk hållbar. Utbyte av de tekniska komponenterna har gjorts för att förändra flöde, volym samt värme under projektiden utan att lyckas nå projektmålen.

Projektutvecklingen har avbrutits.

Projektet finner att vägen genom att använda värmeteknik är ej hållbar för en ekonomisk återvinningsteknik. Värmetekniken medför att stora mängder kostsam energi behöver tillföras genom direktkontakt med materialet. Projektet har försökt att genom använda varmluft genom en cyklon uppnå samma materialåtervinningskvalite som för en smältmaskin till en betydligt lägre kostnad.

Projektets utveckling av prototyp 2 har funnit att detta är fel väg att gå.

Den mer tänkbara vägen för framtiden att göra utvecklingsförsök inom är av kemisk karaktär för att skapa ett återvunnet EPS-material.

Viljan hos marknadensaktörer inom återvinningsbranschen att återvinna EPS-material är god, bara återvinningslösningen finns och att ekonomin finns i hela kedjan. Projektet anser att det finns en stor volym som idag går till bl.a. kraftvärmeverken som kan återvinnas. Projektet har funnit att kunden finns, typ BEWI Group, om bara återvunna materialet har fullgod kvalitet.

Publikationslista

Science Park

Projektkommunikation

Återvinningsföretag

Frigolittillverkare

Referenser

Bilagor

- *Administrativ bilaga*
- *Ekonomisk redovisning*