KUNSKAP FÖR LANDETS FRAMTID

Hushållnings sällskapet

Slutrapport

Rörflen som affärsidé
Nya rörflenaffärer

Cecilia Wahlberg Roslund
Juni 2015

Förord

Sverige har stora arealer outnyttjad odlingsmark som skulle kunna producera värdefulla produkter till exempel med det fleråriga och tåliga gräset rörflen. Redan på 1700-talet omnämndes rörflen som en intressant gröda av Carl von Linné, och hans lärjunge Hesselgren disputerade år 1749 med en avhandling om rörflen. Allt sedan dess har rörflen använts och prövats som djurfoder. Med tiden har fler användningsområden testats, bland annat som strö och biobränsle.

Hushållningssällskapens Förbund har under perioden januari 2013 till juni 2015 ägt och drivit det nationella projektet Rörflen som affärsidé. Projektet är ett resultat av och en fortsättning på det västerbottniska projektet Bioenergigårdar i ett nytt landskap som Länsstyrelsen drev 2008-2011.

Bioenergigårdar hade huvudfokus på rörflen som bränsle, både stor- och småskaligt och Hushållningssällskapet deltog med projektledning för ett delprojekt som handlade om småskaliga produktionssystem med rörflen i skogsbygder.

Då priserna på biobränsle började sjunka under 2011 avtog intresset för rörflen som bränsle och alternativa användningsområden prövades.

Fokus i detta projekt har därför varit vilka produkter och marknader som kan vara intressanta och skapa affärer för rörflen för att möjliggöra en expansion med positiva effekter på lokal ekonomi, klimat och miljö.

Utvecklingsarbetet har finansierats av Jordbruksverket via Landsbygdsprogrammet.

Projektledaren vill tacka samtliga inblandade för gott samarbete!

Malå juni 2015

Cecilia Wahlberg Roslund, projektledare

Sammanfattning

Miljö- och klimatnyttor, nya affärer, mer odling på överskottsmarker och en aktiv medverkan i samhällets omställning till en grön och biobaserad ekonomi har varit i fokus under projektperioden 2013-2015.

Bara fantasin sätter gränser för vilka produkter som går att utveckla av ett växtmaterial som det fleråriga gräset rörflen. Bland Sveriges rörflenodlare finns kunskap och erfarenhet av att producera och leverera rörflen som bränsle, strö och foder.

Tillsammans med andra kompetenser som forskare, entreprenörer, kommuner, kunder och rådgivare finns potential att utveckla många nya spännande produkter till nytta för ett klimatsmart och hållbart samhälle.

Genom detta projekt har ett flertal exempel på nya samarbeten och produkter lyfts fram. Nu återstår att ta de samlade erfarenheterna och nya idéerna vidare. Det tar tid att utveckla nya verksamheter och särskilt införsäljning av nya produkter på marknaden kräver tålamod, kommunikation och lämplig förpackning.

Sverige har en lång tradition som kompetent råvaruleverantör medan kunskaper om sälj och marknadsföring, lyhördhet för marknadens behov och kommunikation ofta varit svagare områden. Det har visat sig även i detta projekt och utmaningen med rörflen hittills har varit att det ofta är en gröda på överskottsmark och därmed bisyssla hos lantbrukarna. Följden blir då att få odlare avsätter den tid och det engagemang som krävs för att få full fart på utvecklingen.

Tack vare några eldsjälar och möjlighetsinriktade odlare har ändå projektet kunna driva utvecklingen framåt och nu är grunden lagd för fortsatt produkt- och marknadsutveckling.

Innehållsförteckning

Inledning **6**

Projektidé och mål **7**

Projektorganisation **8**

Omvärldsförändringar **9**

Planerade och genomförda Aktiviteter **10**

Resultatspridning och kommunikation 12

Genomförda studier **13**

Ströproduktion på gårdsnivå 13

Marknadsundersökning i Kina 14

Resultat, slutsatser och behov framöver **16**

Måluppfyllelse 16

Slutsatser 22

Behov framöver 23

Inledning

Rörflen (Phalaris arundinacea L) är ett livskraftigt gräs som uppmärksammats för sina egenskaper ända sedan 1700-talet när Linné upptäckte rörflen i Skåne.
1806 framhåller Retzius att rörflen skattas högt som fodergräs i Lappland, på grund av sina högre och bättre skördar än andra gräs.
Rörflen är ett flerårigt ca 2 m högt gräs med styvt och kraftigt strå som växer vilt i större delen av landet. Det har god vinterhärdighet och förekommer särskilt på våt- och översvämningsmarker. Hygglig avkastning fås på de flesta marktyper och rörflen fungerar bättre än många andra grödor på sämre marker som torv- och myrmarker (med fungerande dränering).

Av de ca 800 hektar rörflen som odlas i Sverige finns nästan 500 hektar i norra landsändan.
Gräset har potential att kunna odlas på många av landets nedlagda/outnyttjade arealer och ge förnybar råvara i samhällsomställningen från fossilberoende till biobaserad ekonomi.

Argumenten för rörflen hittills har varit att det är en energieffektiv gröda som med rätt etablering och skötsel kan odlas i minst 10-15 år. Vanliga jordbruksmaskiner kan användas vid anläggning och skörd.

Slåtter sen höst eller tidig vår och vårbärgning ger torrt material till bränsle eller strö medan en grön sommarskörd kan användas som biogasråvara eller foder.

Bränsleegenskaperna förbättras av vinterns urlakning. Rörflen kan balas, fälthackas, briketteras och pelletteras. 1 hektar rörflenvall kan producera ca 15 000-35 000 kWh, 4-10 ton Ts eller 5-8 ton grön skörd.
De senaste åren har rörflen fått vall-, gårds- & restaureringsstöd via Jordbruksverkets Landsbygdsprogram.

När det västerbottniska projektet Bioenergigårdar avslutades fanns ett behov av att föra utvecklingen vidare genom ökat fokus på användningsområden och marknad.

Detta projekt har därför haft just användningsområdet och affären i fokus för utan lönsamma produkter blir det ingen utveckling enligt det ekonomiska system vi har i Sverige idag.

Projektidé och mål

Landets rörflenodlare behöver mer kunskap om alternativa användningsområden för rörflen samt ökad samverkan med varandra och med olika typer av användare för att kunna utveckla nya affärer. Avsättning till användare mot betalning som kan ge lönsamhet för produkten, kan utöka landets odlingsarealer av rörflen och därmed öka produktiviteten på många marker som idag inte är lönsamma eller produktiva. Rörflen kan både kort- och långsiktigt bidra med ett betydande tillskott av förnybar energi samtidigt som oanvänd mark hålls i hävd till dess den eventuellt bli lönsam för livsmedelsproduktion. Fler småskaliga lokala rörflenaffärer där rörflen som strö används som konjunkturutjämnare, kan öka den lokala försörjningstryggheten, uppfylla miljömål om mångfald och öppna odlingslandskap samt stärka landsbygdens ekonomi och service.
Alternativet rörflen som strö medverkar till en sammantaget ökad användning av åkerenergigrödor eftersom valfriheten mellan rörflen och halm som strö eller bränsle gör att kontinuiteten i odling och bränsleaffärer kan upprätthållas. Rörflen har en viktig roll i den s.k. ”gröna omställningen”.

Mål
Projektets mål är att utveckla användningen av rörflen så att nya affärer kan genereras och säkra befintlig odlingsareal samt stimulera till en nationell expansion av rörflenodlingen. För att klara konjunktursvängningar på energimarknaden används rörflen som strö i affärskonceptet. Mer rörflenodling på idag outnyttjade arealer ska tillföra samhället ytterligare förnybar energi, stärka landsbygdens lokala ekonomi samt bidra positivt i klimatfrågan.

Delmål i projektet är att:

- Delta/samverka med SP om test och utvärdering av rörflen i fem pannor (Reka, Veto, Linka, Ariterm Multijet, Fröhling Turbomat, testpannor i storleksintervall 30 kW-500 kW) attraktiva för en småskalig marknad (på gårdar och i närvärmelösningar). SP har fått forskningsmedel via Energimyndigheten. Kunskapen om vilka pannor som fungerar bäst med rörflen är viktig vid nyinvesteringar. Testet bygger på de kriterier för rörfleneldning som identifierats i SP rapport 2011:06 Småskalig förbränning av rörflen - inventering och värdering av tillgänglig teknik. http://hs-nord.hush.se/?p=13302&m=4470

- Utveckla och anpassa rörflen som bränsle i småskaliga värme- och kraftvärmecentraler. Efter projektet ska minst tre värmecentraler under 3 MW ha introducerat rörflen som del i bränslemixen.

- Identifiera och kontakta fem nya bränsle- eller värmekunder.

- Utvärdera och utveckla grönskördad rörflen som biogasråvara vilket kan möjliggöra lönsam biogasproduktion i anläggningar som utan rörflen skulle ha för liten substratvolym.

- Landets rörflenareal ska utökas till minst 1000 ha år 2015 motsvarande minst 25 GWh eller energi till 1000 villor.

- Utveckla det nationella nätverket för rörflenodlare och användare.

- Utvärdera och introducera rörflen i minst en ny process för framställning av värme, el och/eller drivmedel tex pulvereldning, torrefiering, förgasning, pyrolys, metanol, etc.

Projektorganisation

Hushållningssällskapens Service AB har fungerat som projektägare med ansvar för organisation, samordning, uppföljning, budget, rekvisitioner, informations- och kunskapsspridning samt slutrapportering.
Cecilia Wahlberg Roslund anställd hos Hushållningssällskapet i Norrbotten-Västerbotten har varit projektledare via ett underleverantörsavtal.

De mest aktiva projektmedarbetarna och rörflenodlarna som deltagit i och drivit utvecklingsarbetet har varit Sven-Erik Wiklund, Bo Lundmark, David Karlsson, Ingemar Johansson och Anders Erlandsson.

Externa konsulter som medverkat har varit SP, Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, Hushållningssällskapet Konsult, Hushållningssällskapet Sjuhärad, Hushållningssällskapet Värmland, Rejlers, Ekcom samt de föreläsare som deltagit vid olika konferenser/seminarier.

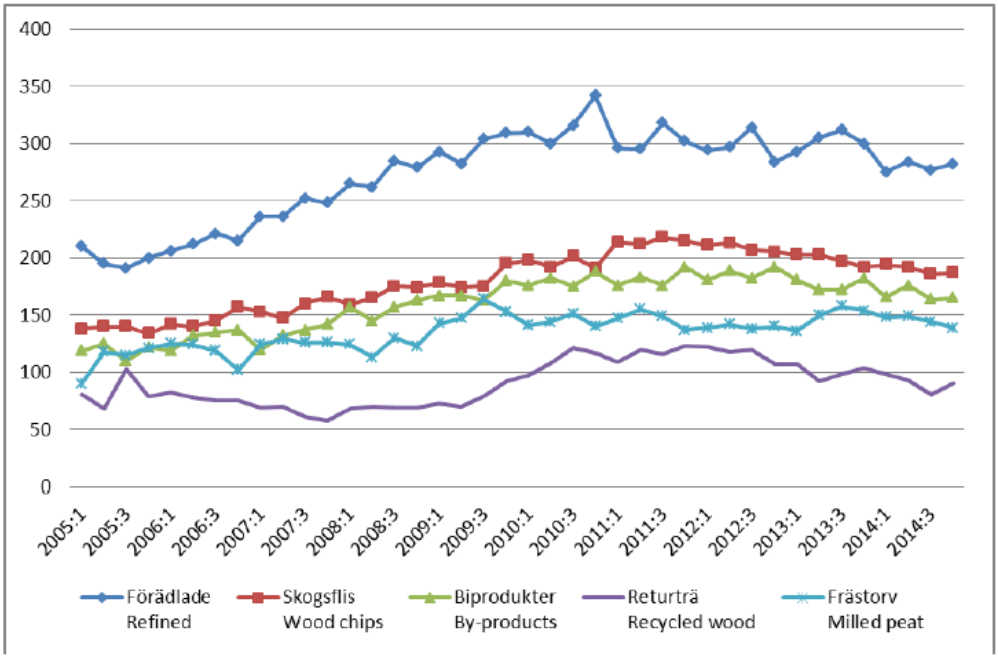
Rörflenodlarna har praktiskt och i dialog med projektet försökt utveckla olika rörflenprodukter och dess affärer genom att föra en dialog kring olika lösningar, göra praktiska tester, signalera forskningsbehov och delta i evenemang kring informationsspridning.

Målgruppen för projektets aktiviteter har varit befintliga och potentiella rörflenodlare, entreprenörer, och råvaruanvändare/köpare.

Omvärldsförändringar

När projektet skrevs och målsättningar formulerades fanns fortfarande ett intresse och möjlighet för rörflen som alternativt biobränsle. Under 2014-2015 har samhällets fokus på energi från vindkraft och sol ökat, tillgången på biobränsle har varit god och det styrande skogsflispriset minskat i kombination med ett lågt elpris, vilket gjort att intresset för rörflen som bränsle i princip har upphört.
Det krävs ett pris på minst 200 kr/MWh för att rörflen som oförädlat biobränsle ska vara lönsamt för odlaren.

Figur 2 **Prisutveckling för trädbränslen och torv, värmeverk, kronor/MWh, löpande kvartalspriser**
Figure 2 *Price development on wood fuels and peat, distict heating plants, SEK/MWh, current quarterly prices*



Källa: Energimyndigheten

Samtidigt har Skogsindustrierna kraftsamlat för att stimulera utvecklingen av nya biobaserade produkter, bland annat via den plattform som kallas BioInnovation, se www.bioinnovation.se.

Även Lantbruket kan utveckla många nya biobaserade produkter som kan ersätta fossila. Hushållningssällskapet, SP och LRF har under 2014 arbetat med en Forsknings- och Innovationsagenda för Lantbrukets biomassaproduktion som har kommunicerats med bl.a. BioInnovation. Se http://hushallningssallskapet.se/wp-content/uploads/2015/04/811.pdf

Fokus i detta projekt har därför varit att undersöka så många områden som möjligt, gärna i kombinerade processer som kan ge både energi i någon form och andra produkter till nytta för samhällets omställning till fossilfrihet.

Planerade och genomförda Aktiviteter

Planerade aktiviteter:
-En nationell konferens där befintlig och aktuell forskning och fakta om rörflen presenteras. Presentation av goda exempel på rörflenaffärer, kunskapsutbyte och stimulans av det nationella nätverket för rörflenodlare och användare.

-Dialog med pannleverantörer och bevakning av rörflentester i utvalda pannor i samverkan med SP och det projekt som startar februari 2012 och avslutas oktober 2013.

-Uppsökande av och dialog med potentiella rörflenkunder. Etablera nya affärer.

Utveckling av framtida användningsområden:

-Dialog med SLU Röbäcksdalen och Bioendev om rörflen i torrefieringsprocessen.

-Dialog med ETC i Piteå och Svensk Förgasningscentrum vid Luleå Tekniska Universietet om rörflen i förgasningssammanhang via VIPP piloten och Hortlaxanläggningen samt nya pyrolyspiloten.

-Dialog och samverkan med Biogasaktörer om grönskördad rörflen som biogassubstrat, tex Biogas Norr, Väst, Syd, Mitt, Sydost, Energigas Sverige, Svenskt Gastekniskt Center, SGC mfl.

-Bevakning av och delaktighet i nya processer för framställning av värme, el och drivmedel där rörflen kan passa som råvara.

-Deltagande vid relevanta mässor och seminarier: kunskapsspridning o omvärldsbevakning, tex Internationel conferens Reed as a renewable resource, 14-16 feb 2013 University of Greifswald, Germany, Borgeby Fältdagar 26-27 jun 2013, Svebiokonferenser etc.

-Kommunicera nya kunskaper, erfarenheter och utvecklingen för rörflen bl.a. via Bioenergiportalen.

Genomförda aktiviteter
En löpande dialog med branschens aktörer samt följande aktiviteter:

År 2013

	Dialog med Biogas Norr om rörflen som biogassubstrat.
	Dialog med Skellefteå kommun om rörflen som substrat vid Tuvans biogasanläggning.
15 feb	Möte med Rörflenodlarföreningen i norr, projektpresentation och aktivitetsplanering.
11 apr Piteå	Rörflen, en råvara för förgasningsteknik till värme, el, drivmedel? Studiebesök Energitekniskt Centrum och Hortlax kraftvärmeanläggning
18 apr Örebro	Seminarium: Aktuella användningsområden för rörflen? Nya rörflenaffärer? Studiebesök vid Örebro Biogasanläggning som rötar gräs.
7 maj Sikeå	Röflenodlarmöte Västerbottens odlare Vårens skörd, hur går det? Leveranser till olika kunder, strö- resp. energikunder? Rapport från rörflendagen i Örebro

2013-2014	Stöd till: Rörflen som strömedel i djupströbäddar för nötkreatur Linnéa Holmström Examensarbete Husdjursagronomprogrammet SLU Alnarp Kartläggning rörflenskörd 2013, av Glommers Miljöenergi (telefonintervjuer) Återkommande dialog med Jordbruksverket om grödkoder och stöd till rörflen

År 2014

Jan	Resultat på initierad samverkan via projektansökan; Beslut från Energimyndigheten om stöd till forskningsprojekt hos ETC, Energitekniskt Centrum i Piteå. 1,9 miljoner kr till Förbränningstester av pyrolysolja tillverkad från rörflen
12 feb Lycksele	Seminarium: Grönskördad rörflen till biogas? Vårskörd till strö och sommarskörd till biogas?
26 mar Läppe	Demonstrationsdag hos Läppe Energiteknik där småskalig pellettering av rörflen visades. (Samverkan med projekt Småskaliga Biobränslekedjor)
Apr	Beslut från Energimyndigheten om stöd till initierat forskningsprojekt hos JTI, Institutet för jordbruks- och miljöteknik. Ca 1 miljon kr till Innovativt kombisystem – rörflen till biogas, strö och bränsle i norr.
7 maj Sundsvall	Möte med lantbrukare i Västernorrland. Möjligheter med Rörflen? Initiativ från Länsstyrelsen.
15 maj Boliden	Anpassad hantering av rörflen för bästa strö.
20 maj	Telefonmöte om rörflenpellets och aktuella tekniker. Erfarenhets- och kunskapsutbyte mellan Erlandsson Nybro, Malmberg Läppe och Lundmark Glommersträsk.
3 juni	Telefonmöte med rörflenforskarna Palmborg SLU, Stoltz och Wallenhammar HS Konsult. Diskussion om tröskning av rörflenfrö och svensk fröproduktion, FoU frågor utifrån odlarnas behov, samverkan mm.
3 juni	SVT-Västerbottensnytt, reportage om rörflen i Fårträsk Malå och Glommersträsk. http://www.svt.se/nyheter/regionalt/vasterbotten/branslet-som-blev-till-stro
10 jun Ersmark	Rörflenströ - ett alternativ till spån! Presentation av GMEs värmebehandlade strö, samt visning i stall.
18 sep	Möte om utveckling av ströproduktionen med Biomasserteknik och marknadsfrågor
2 okt	Skypemöte, diskussion om hästmarknaden, målgrupper, marknadsföring, sälj, distribution.
9 okt	Möte med Swerea Sicomp, IKEA, GME o rörflenodlare om möjligheter för rörflen som råvara i plast och biokompositer.
23-24 okt	ELMIA Lantbruksmässa, föreläsningar och utställning i monter

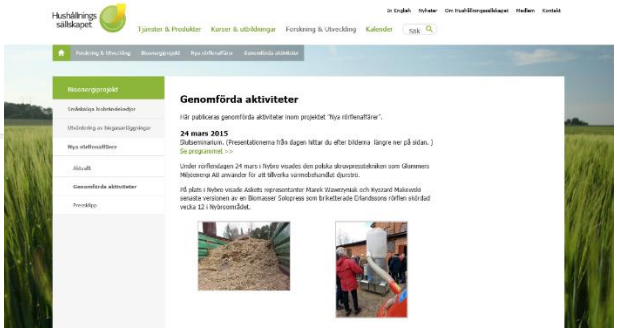
19 nov	Telefonmöte om Rejlers kalkyler och gårdskoncept för effektiv ströproduktion

År 2015

5 feb	Skypemöte med polska leverantören Asket om teknikutveckling för att anpassa Biomasser till effektiv gårdsproduktion av strö.
19 feb Skellefteå	Rörflen i frilandsodling, workshop produktutveckling med Kirsten Jensen, Västra Götaland
Feb-Maj	Test med rörflenströ i kycklingstall, Kalmar.
24 mar Nybro	Slutseminarium om olika användningsområden och visning av senaste versionen av Biomasser skruvpress med polska leverantören Asket.
27 april	Test med rörflen från Östanbäck i Biomasser demo.vagn kompletterat med de nya ”elefantsnablarna”.
7 maj Vännäs	Samverkan med JTI om rörflendag med presentation av forskningsresultat för grönskördad rörflen till biogas samt visning av den polska skruvpresstekniken Biomasser.
3 jun	Möte med Swedfungi AB om rörflen som substrat vid svampodling.
Förstudier:	Ströproduktion på gård, Rejlers
	Kartläggning av tillgänglig teknik och kunskap i Kina för att tillverka konsumentartiklar tex muggar, tallrikar o dylikt av biofibrer, Ekcom

Resultatspridning och kommunikation

Projektet har haft egna websidor med löpande rapportering på Bioenergiportalen och Hushållningssällskapets web.
Aktiviteter har annonserats i internetkalendrar, nyhetsbrev, e-post, dagstidningar och lantbrukspress.
www.bioenergiportalen.se www.hushallningssallskapet.se



Genomförda studier

Ströproduktion på gårdsnivå

REJLERS

2015-02-23

Förstudie/utredning:

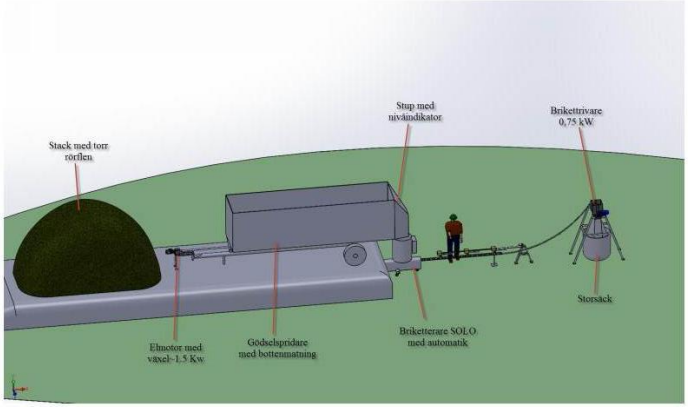
Ströproduktion på gårdsnivå

REJLERS

Rejlers har genomfört en studie för att undersöka möjligheten till en lönsam produktion av ett värmebehandlat strömedel i liten skala på gårdsnivå. En gårdsnära produktion har flera fördelar, dels minskas kostnader för transporter då råvaran finns nära gården och kunder finns i närområdet, dessutom skapas arbetstillfällen lokalt och jordbruksarealer som idag inte brukas kan användas för odlingen.

Studien har utgått ifrån den polska skruvpressteknik som Glommers Miljöenergi har använt i sin mobila briketteringsanläggning sedan 2010. Anläggningen i Glommersträsk har två egenskaper som gör den svår att applicera på gårdsnivå. Anläggningen har ett stort effektbehov som kräver elanslutning med hög strömstyrka (80 Ampere) och produktionen kräver ständig övervakning av personal.

Fem olika alternativ har granskats och bygger på bal- respektive bulkhantering av råvaran samt utrustning för att hacka/riva ingående material från strålängd 0-200 mm till strålängd 0-50 mm. Alternativ 5 visade sig vara det mest lönsamma förslaget och klarar också kravet på låg effekt- och strömförbrukning (< 20 A).



De ekonomiska beräkningarna baseras på en gård med 20 ha rörflen vilket ger årsproduktion på 70 ton strö. Produktionskostnaden ligger mellan 1700 – 1850 kr/ton att jämföra med ett pris till säljledet på 2000 kr.

Sammanställning av kostnader och resultat vid årsproduktion 70 ton

Alt	Beskrivning	Kapacitet	Investering	Driftskost	Resultat	Säkring(A)
1	Duo, Bal	140 kg/h	302 000 kr	1761 kr/t	16738 kr	50
2	Duo, Bulk 1	140 kg/h	314 000 kr	1754kr/t	17223 kr	50
3	Solo, Bal	60 kg/h	214 000 kr	1851 kr/t	10431 kr	32
4	Solo, Bulk 1	60 kg/h	229 000 kr	1825 kr/t	12239 kr	32
5	Solo, Bulk 2	60 kg/h	168 000 kr	1701 kr/t	20904 kr	16

Rapporten i sin helhet finns på
http://hushallningssallskapet.se/wp-content/uploads/2015/04/851.pdf

Marknadsundersökning i Kina

Ekcom med kontor i Skellefteå och Kina har undersökt tillgänglig teknik för tillverkning av konsumentprodukter baserade på växtmaterial som gräs och bambu.

Produkter av tex bambu och risskal finns redan på den svenska marknaden och i omställningen till fossilfrihet finns ett samhällsbehov av att fasa ut många produkter som idag tillverkas av fossil olja.

Exempel på produkter från Kina och Asien som säljs av Indiska och Lapland Ecostore:

Ekcom's sökning resulterade i flera kontakter varav två extra intressanta:

Anhui Runhuixiang Plant Fiber Biotechnology Co., Ltd.
med egen produktion och exportförsäljning till Amerika och Europa.

Professor Guizhi Gao vid Nanjing University of Science and Technology
med gedigen kunskap och teknik men ännu ingen kommersiell produktion.

Enligt professor Gao kan samma teknik och metod användas vid tillverkning av rörflenprodukter.

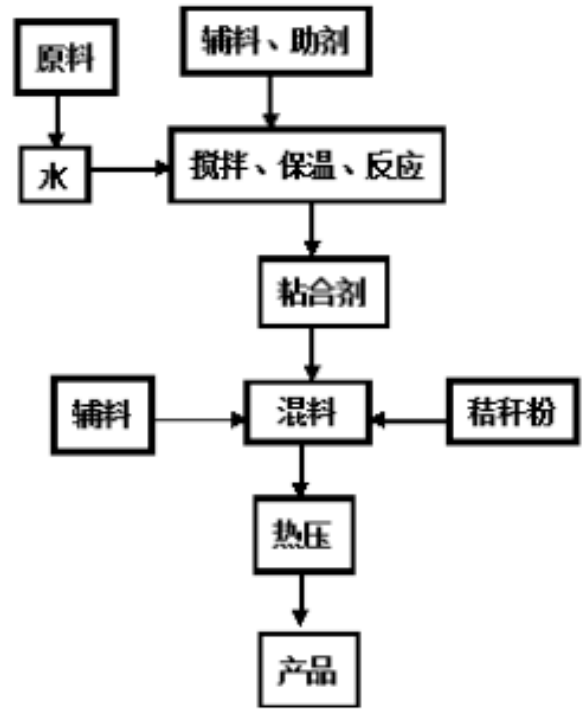
Marknadsundersökningen indikerar att nyckeln till framgång för denna typ av produkter är receptet för blandningen av råvarorna i form av växtbaserat pulver, additiv och limämne. Tekniken finns och fungerar för den som har kunskapen. Råmaterialets densitet verkar ha viss betydelse.

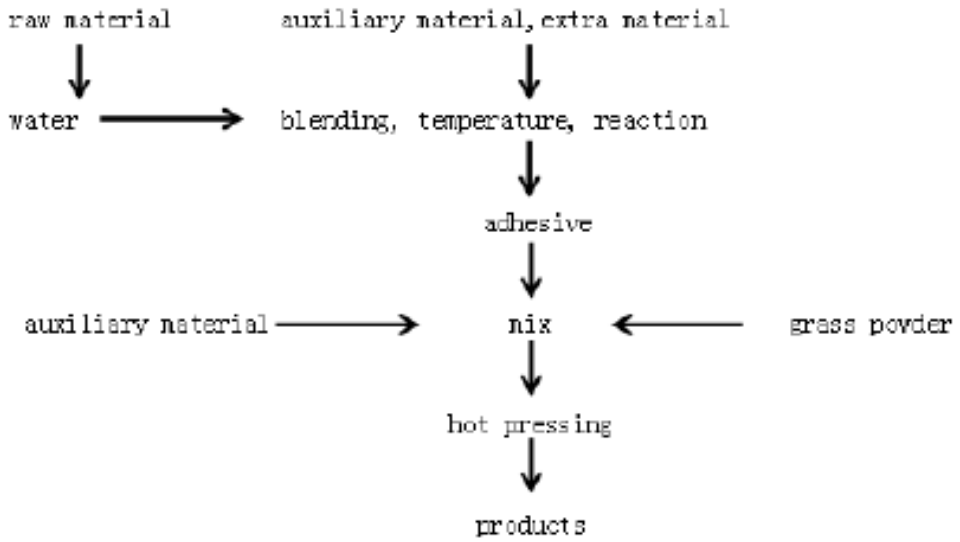
Olika siffor som framkommit är:

4-6 produktionslinjer är normalt för att tillverka konsumentprodukter.
En linje kostar ca 30 000 USD motsvarande 266 000 kronor och 6 linjer ca 1,6 miljoner kronor.

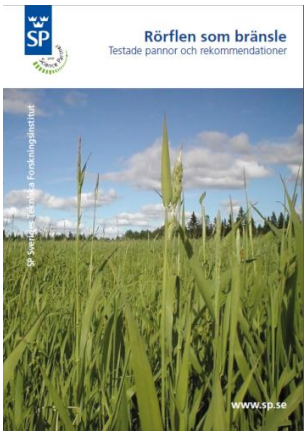
En annan indikation på investeringskostnad säger ca 240-320 000 USD motsvarande 2-3 miljoner kronor för en produktion på 1,5 ton per dag.

1. 主要工艺流程: main technological process:
the techniques are nearly the same if we use Reed Grass





Resultat, slutsatser och behov framöver



Måluppfyllelse

Fastbränsle
Av projektets sju delmål har de två om nya värmecentraler och bränslekunder prioriterats ned på grund av marknadsläget.
Trots detta har information om rörflen som bränsle spridits och SP's folder med rekommendationer om pannor och hantering lyfts fram.
http://hushallningssallskapet.se/wp-content/uploads/2015/04/701.pdf

Foder
SLU har under projektperioden bedrivit forskning om rörflen som foder till dikor, se http://www.greppa.nu/arkiv/nyhetsarkiv/2014-12-12-rorflen---ett-intressant-foder-till-dikor#.VXVlcekw9di
Det har framkommit att hästägare i Umeåtrakten köpt sommarskördad rörflen för att med gott resultat utfodra hästar med lågt energibehov.
Det finns också erfarenheter av att använda rörflen som strukturfoder till mjölkkor istället för halm.
Olika typer av foder kan alltså produceras och skördetidpunkt och hantering avgör smaklighet och funktion.
Rörflen innehåller s.k. alkaloider som kan ge bitter smak och försämra djurhälsan vid för stora doser.
Vilda djur undviker ofta rörflen. Får och lamm är mycket känsligare än nötboskap, och undviker rörflen vid halter på 0,4-0,6% TS.

Enligt University of Minnesota (Craig C. Sheaffer, P.R. Peterson, N.J. Ehlke) har de i Sverige vanliga sorterna Venture, Palaton och Chiefton låg alkaloidhalt.
Uppmätta värden nedan visar alkaloidhalter i blad vid vegetativt stadium.
Om fodret innehåller 50% strå så halveras värdet.

Table 5. Total alkaloid concentration in leaves of reed canarygrass varieties sample at a vegetative stage (~12 inches tall).

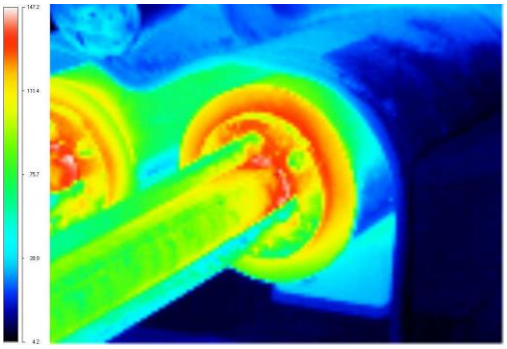
Variety	Alkaloid %
Venture	0.19
Palaton	0.20
Marathon	0.23
Chiefton	0.24
Rival	0.24
Vantage	0.26

Strö

Rörflen som strömaterial i stallar och ladugårdar har testats på olika håll och i olika form under projektperioden.

Glommers Miljöenergi har utvecklat ett värmebehandlat strö med mindre dammhalt. Med hjälp av den polska skruvbriketteringstekniken Biomasser hettas materialet upp till minst ca 100 grader vid pressning av briketter (270-300 grader i pressen).

Processen binder damm och hygieniserar materialet.



BIOMASSER® DUO type BS210. Temperature at the output of the forming sleeve 147 deg. C
The briquette temperature when leaving the machine is in range 75-111 deg. C.

Briketterna rivs sedan till ”flingor” med en volymvikt på ca 200 kg per m3.

Detta förädlade strö har testats i häst-, svin- och kycklingstall samt i ladugårdar med mjölkkor och ungnöt.

De samlade erfarenheterna säger att bädden blir stabilare och mjukare jämfört med spån, vilket ger färre liggsår. Det damm som förekommer är tyngre och lägger sig fortare utan att yra runt.

Metoderna för mockning är väldigt olika. Ströet kan upplevas tyngre att mocka men samtidigt ligger ströet mer still i spade vid inskottning vilket kan minska spill och städning. Flertalet upplever ströet drygt. I kycklingsstallet har också ammoniakmätningar genomförts för att jämföra med kutterspån och torv. Sammantaget växer intresset för det förädlade ströet som inledningsvis levererats mest i storsäck. Utvecklingsarbete pågår för att kundanpassa och hitta kostnadseffektiv paketeringsteknik för komprimerade ströbalar. Mer info. om förädlat strö finns på www.glommersmiljoenergi.se/rorflenstro

Vårbärgad rörflen i rund- eller fyrkantbal är den vanligaste ströprodukten som säljs och ofta används av köttproducenter med djupströbädd.

Agronomstudent Holmström visade i sitt examensarbete 2014 att rörflenströ har likvärdig uppsugningskapacitet som spån och halm medan hastigheten skiljer. Kutterspån suger upp väta snabbast och torv kan suga upp störst volym.

Den största vinsten med att byta ut spån mot tex rörflen är att värdet på gödseln höjs och därmed kan tex hästanläggningar med avsättningsproblem för gödseln hitta nya lösningar.

Odlarinventering

Den inventering (telefonintervjuer) som projektet genomförde vintern 2013-14 visar att 82 av 100 odlare svarade på frågor om skörden 2013.

De intervjuade odlarna hade tillsammans 658 ha rörflen av landets ca 800 ha.

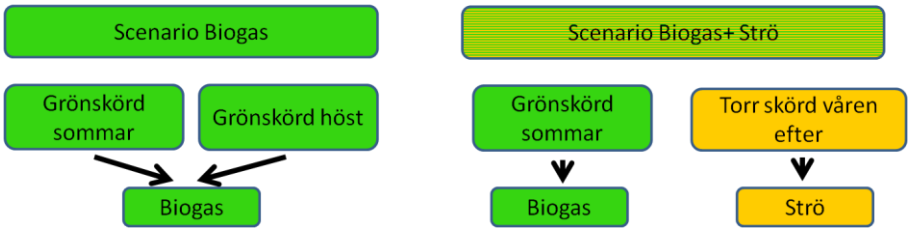
Av dessa 658 ha skördades minst ca 400 ha 2013.

38 odlare uppger att de sålt eller använt rörflenet som strö, 10 odlare uppger att de sålt eller själva använt skörden som bränsle. 3 odlare använde rörflen till viltåker och några hade bara putsat grödan eller bränt upp den.
Framtidsplanerna handlade om avveckling hos vissa och hopp om biogas eller andra användningsområden hos andra. Strö var det ledande spåret närmaste framtiden. Ett fåtal planerade vårskörden 2014 till bränsle, några nyttjade bränslet i egen energiproduktion och de värmeverk som köpte rörflen var Nybro Energi och värmeverket i Vislanda.

Rörflen till biogas

Målet om grönskördad rörflen som biogasråvara har uppfyllts genom att Hushållningssällskapet i samverkan med JTI, Institutet för Jordbruks- och miljöteknik sökt och genomfört ett forskningsprojekt finansierat av Energimyndigheten. Projektet har samverkat med lantbrukare i Hammerdal och Vännäs som planerar för gödselbaserade biogasanläggningar med vall som kompletterande substrat.
Målsättningen med projektet var att få fram skördenivåer och biogasutbyte per hektar utifrån verkliga odlingar i norra Sveriges klimat. Även urval av bästa tillförselkedja, ekonomiska kalkyler och informationsspridning har ingått i arbetet.

Två olika skördesystem har undersökts:

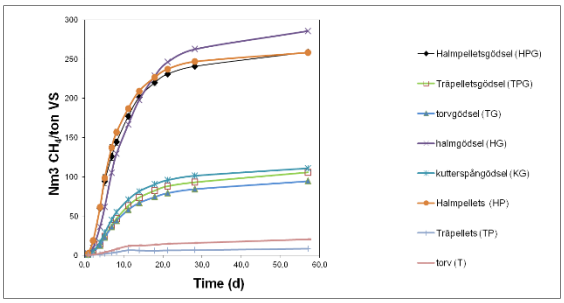


Trots en regnig höst, istäcke och en kämpig start på växtodlingssäsongen 2014 blev utfallet följande:

	Enhet	Första skörd		Andra skörd		Totalt	
		JTI	SLU	JTI	SLU	JTI	SLU
Avkastning	kg TS/ha	3201	7795	3855	5191	7055	12986
Metan-produktion (90%)	m3 metan/ ton ts	312	263	274	249		
Metan-produktion	MWh/ha	9,9	20,4	10,5	12,8	20,5	33,2

Källa: JTI (JTI's siffor avser skörd i Västra Spöland och SLU's avser Röbäcksdalen)

En intressant aspekt som framkommit är att vid scenariot en grön sommarskörd till biogas följd av en torr vårskörd till strö elimineras risken för frö i strödet då återväxten aldrig hinner bilda frön.
JTI har i annat projekt visat att just valet av strö är viktigt för biogasutbytet. Gödselleverantörer till biogasanläggningar bör undvika det vanliga strömedlet spån. Rörflen är ett bättre ströalternativ.
Strömedlets inverkan på biogasproduktionen:



(Källa: JTI)

Ökad rörflenareal
Projektmålet om en ökad rörflenareal har visat sig svårt att följa upp. Jordbruksverkets rörflenstatistik grundar sig på grödkod 63 (energigräs) som ska användas när rörflen odlas för energi- eller ströändamål. Vid samtal med odlare har framkommit att vissa anmält sina rörflenvallar som träda när de inte vet om de har kunder och därmed kan skörda. Sedan kan det finnas de som odlar rörflen som foder eller bete och då används ytterligare grödkoder.
2014 års statistik för grödkod 63 visade på 603 hektar rörflen men med tillägg av de kända odlare som använt annan grödkod är en mer korrekt siffra minst 745 hektar, troligen mer.
SAM ansökan våren 2015 indikerar på 620 ha med grödkod 63.

Nationellt odlarnätverk
Målet om att utveckla det nationella nätverket för rörflenintressenter är uppfyllt genom att ett antal mötesplatser arrangerats där lantbrukare från olika regioner träffats och bytt kunskap och erfarenheter. Nätverket förtydligas genom en gemensam websida som ska synliggöra gruppen och de affärer som utvecklas, se www.rorflenodlarna.se

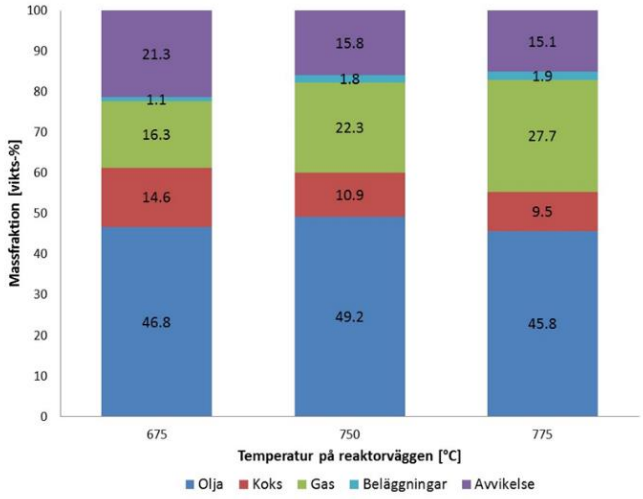
Nya processer
Senaste åren har Bioendev och Umeå Universitet arbetat med att undersöka och utveckla tekniken för torrefiering av biomassa. Rörflen har funnits med som en av råvarorna vid olika tester. Mer information finns på www.bioendev.se och http://www.forskning.se/nyheterfakta/nyheter/pressmeddelanden/gronareframtidmedsvartapellets.5.776bfdfd14d77ad8fccc5d.html

Målet om att introducera rörflen i minst en ny process har uppfyllts via det forskningsprojekt som initierats och genomförts i samverkan mellan Hushållningssällskapet och SP ETC (Energy Technology Center AB) i Piteå.

Hushållningssällskapet organiserade råvaruleverans av rörflen från odlingar som ger olika askhalt (Glommersträsk och Kåge).
SP ETC tillverkade vintern 2014-15 86 kg pyrolysolja i pilotanläggningen, en cyklonreaktor med kapacitet på 10-100 liter olja per dygn.
Oljan testades sedan i olika förbränningstillämpningar och karaktäriserades.
Jämförelser har gjorts med råvaror som har lägre halt askbildande ämnen (stamved av tall/gran).

Cyklon

Resultatet visar att det går utmärkt att göra pyrolysolja av en askrikare råvara som rörflen.
Ca hälften av materalet blev olja och 10-15% koks/biokol. Den gas som bildas används i processen.



Oljeutbytet är jämförbart med olja från stamved av gran och tall. Pyrolysolja skiljer sig från fossil olja då den innehåller syre, vatten, har pH 2-3, ej är blandbar, är korrosiv och har sämre lagringsegenskaper.
Energidensiteten ökade 200 gånger. Förbränning av rörflenolja är enklare än förbränning av rörflenpulver som ger mer partiklar och beläggningar. Askhalten i rörflensoljan är tex < 0.1 vikt% vilket kan jämföras med ca 2.5 % i det testade pulverformiga rörflensbränslet.

Pyrolysolja framställd via snabb pyrolys från cellulosabaserad biomassa anses ha stor potential som förnyelsebar energikälla. I jämförelse med fasta biobränslen är oljan mer homogen, pumpbar, har högre energitäthet och lägre askhalt.
Pyrolysolja har därmed många potentiella användningsområden; som förnyelsebart fordonsbränsle, i förbränningstillämpningar, som fartygsbränsle eller gröna kemikalier.
Tekniken anses också kunna tillämpas relativt småskaligt nära råvaran.

Mer information om drivmedel från stråråvara finns i tidigare studie, se
http://hushallningssallskapet.se/wp-content/uploads/2015/04/700.pdf

Rörflen har också introducerats i en annan ny process. Hushållningssällskapet har tillsammans med Swerea Sicomp utformat och fått finansiering för ett forskningsprojekt om rörflen till biokompositer.

Rörflen till komposittillämpningar
Stiftelsen Lantbruksforskning

- **Studien omfattar:**
  - **Rörflen som armering:** karaktärisering av fiber, studie av tillverkningsparametrar för olika typer av vävar, karakterisering av mekaniska egenskaper hos rörflenskompositer med långa/korta fibrer. Utvinning av cellulosafibrer från rena cellulosafibrer till nanocellulosa→sammanfattning och utformning av framtida forsknings- och kommersialiseringsmöjligheter.
  - **Kompositutveckling:** formulering av termoplastkomposit för tillverkning av testprodukter. Produktions- och materialtekniska frågor som hur hög fiberhalt man bör ha, anpassning av processparametrar för att få god dispergering och kompatibilitet mellan rörflen och plast studeras. Fler lämpliga demonstratorer kommer att utvärderas under projekttiden.
  - **Demonstration:** Färdig produkt tillverkas, testas och demonstreras
  - **Resultatspridning:** presentation av forskningsresultat hos målgrupperna lantbrukare, förädlingsföretag och möjliga slutanvändare via slutseminarium i kombination med demonstration.

swerea|SICOMP swerea

Den studie som Rejlers genomförde med syftet att utveckla och anpassa den polska skruvpresstekniken Biomasser har lett till en ökad dialog med polska leverantören Asket. (www.asket.pl)

För Asket är det en nyhet att någon vill använda Biomassertekniken till att göra strö, antingen via så lösa briketter att de ramlar sönder alternativt genom att riva briketterna. Val av metod styrs av vilka kvalitetskrav som önskas, tex uppnådd tid och temperatur för hygienisering.

Efter visningsdagen i Västra Spöland inkom tips på att rörflen borde kunna användas som substrat vid svampodling. Ett möte hölls i juni 2015 med den kinesiske företagare som startat produktion av ostronskivling i Västerbotten. Swedfungi kommer att testa värmebehandlat rörflenströ och även hela briketter för svampodling i höst.

Slutsatser

Bara fantasin sätter gränser för vilka produkter som går att utveckla ur växtmaterial som rörflen. Under projektperioden har följande produktområden varit i fokus:

- Fastbränsle
- Foder
- Djurströ
- Biogasråvara
- Råvara till förgasningsprocess som ger pyrolysolja med potential för produktion av värme, el, drivmedel, gröna kemikalier, bioplast, växtnäring mm
- Råvara för torrefiering, dvs rostning av biomassa för effektivare bränslen och gröna kemikalier
- Fiberråvara till komposterbara/biologiska konsumentprodukter
- Fiber i lättvikts biokompositer
- Viltåker (gömställe, barriär mot vildsvin?)
- Världens bästa träda
- Täckmaterial (grönmassa/torr halm) eller råvara till nya produkter vid trädgårds-/frilandsodling, tex växtnäring, planteringskrukor, pressade täckande mattor, skuggväv, isolering av bikupor etc.
- Miljötjänster, tex Rening av förorenade jordar eller avloppsvatten i kombination med råvaruproduktion
- Råvara till dissolvingcellulosa och biprodukter, pappersmassa
- Substrat vid svampodling

För att åstadkomma lönsamhet är det en fördel om ett flertal produkter kan framställas i en kombinerad process, dvs mångfunktionell användning av råvaran.

Ett hinder för utvecklingen kan möjligen vara den osäkra tillgången på utsäde.
Scandinavian Seed (f.d. Svalöf Weibulls) har haft en kommersiell svensk produktion av rörflenfrö via sorten Bamse. Olönsamhet har dock gjort att de lagt ned denna fröodling som troligen var som störst 2007-2008.

Intressanta nya vallfrögrödor kompletterar trotjänarna

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Trotjänare	Rödklöver	1 896	2 234	2 481	2 465	2 041	1 513	1 719	1 737
	Vitklöver	253	481	374	466	571	671	840	711
	Alsikeklöver	58	69	65	95	101	121	116	119
	Timotej	3 240	3 972	4 238	4 314	4 675	4 167	4 881	4 385
	Ängssvingel	1 793	2 126	2 113	1 756	1 560	1 774	2 221	2 186
	Rödsvingel	1 006	1 256	1 533	1 410	1 249	1 317	1 585	1 690
	Eng rajgräs	419	462	537	562	814	818	817	515
	Ängsgröe	241	284	542	713	630	568	502	437
	Hundäxing	107	87	118	116	118	104	57	26
Nykomlingar	Rajsvingel	5	16	16		36	48	172	252
	Rörsvingel				26	12	45		9
	Fårsvingel	5	10	42	30	37	38	10	15
	Hårdsvingel					6	14	11	
	Rörflen	0	1	3	12	10	0	25	28
	Hybridrajgräs	40	27	38	5	16	5		
	Summa	9 064	11 025	12 101	11 970	11 874	11 200	12 956	12 111

Arealer av svenskt vall- och grönytefrö år 2000 till 2007

Svensk Frötidning 6/07

Våren 2013 efterlyste projektet utsäde hos de svenska återförsäljarna och först fanns inget frö att få tag på men sedan importerade Lantmännen ospecificerat frö från Europa, eventuellt Tyskland.

Enligt en frösäljare finns inte rörflen på EU's sortlista vilket eventuellt innebär att vem som helst kan ta fram utsäde och ge det valfritt namn. Om så verkligen är fallet har vi viss oreda i uppföljning och svårigheter för forskare att få fram relevanta jämförelser mellan olika sorter på marknaden.

Under projektperioden har en odlare i Nybro tröskat rörflenfrö och sålt själv.
10 september 2013, en varm och solig dag tröskades rörflen med följande notering:
-Man får hålla koll på när det börjar drösa, det är lite ojämn mognad. Det gav 180 kg/ha rensat frö. Vi tröskade ett ha för att prova. Det följer med ganska mycket spetor i tröskan så det är lite knepigt att rensa. Inställningarna på tröskan körde vi efter rajgräs, det funkade ok. Sorten var Chieftain.

Projektet har spridit information och kommunicerat om tillgången på rörflenutsäde, sorter och intresseförfrågningar om lantbrukarnätverk för inhemsk fröproduktion. Dialog har också förts med forskare. SLU i Umeå har sedan många år bedrivit forskning kring sortutveckling.

Behov framöver

Rörflenodlarna behöver fortsätta jobba tillsammans med andra som tex forskare, entreprenörer, rådgivare och teknikutvecklare för att med gemensam kompetens och förmåga utveckla nya lönsamma affärer.

Produktutveckling utifrån kundens behov är ett viktigt område. Gärna tillsammans med insatser som stärker marknadsföringen och försäljningen av olika typer av rörflenprodukter. Många odlare upplever det svårt att hitta kunder och att nå ut med sina varor.

Detta projekt har identifierat och visat en mångfald av användningsområden för rörflen. Nu behövs insatser som hjälper branschen att testa och vidareutveckla dessa produkter och områden.

En bredare samhällsdialog är också önskvärt där växters nytta vid tex rening av mark och vatten via s.k. miljötjänster undersöks och hur biologiska system och produkter kan fasa ut de fossilberoende.

Forskare och frösäljande företag behöver samverka för att utveckla och förse marknaden med sorter lämpliga för olika användningsområden. Fokus behöver öka på just användningen, vilka egenskaper behöver förstärkas och identifieras? Exempelvis mycket blad eller mycket strå? Kemiskt innehåll i respektive växtdel?

Det är viktigt att samordning och rådgivning upprätthålls så att de senaste årens utvecklings- och forskningsprojekt kan få fortsätta göra nytta och leda till fler konkreta resultat.

Cecilia Wahlberg Roslund
www.hushallningssallskapet.se | 0920-244 180 | info@hushallningssallskapet.se

Hushållnings
sällskapet