

# Vårskördad rörflen - en kommande energigröda

Jan Burvall och Staffan Landström vid Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutet för norrländsk jordbruksvetenskap, presenterar i denna artikel rörflen som bränsle.



Jan Burvall

Staffan Landström



Det finns betydande arealer av jordbruksmark i Sverige som skulle kunna utnyttjas för produktion av energigrödor.

Det har beräknats att 0,5 miljoner hektar sannolikt inte behövs för livsmedelsproduktion framöver.

Rörflen ökar till 20 TWh om 30 år. Energigräs har andra miljöfördelar än energiskog (Salix).

Nettoavkastningen från 1 hektar rörflen motsvarar ett energiinnehåll av 30–40 MWh (4.8 MWh/ton ts) eller 3–4 m<sup>3</sup> olja. Enligt LRFs energiscenario kan åkerenergi i form av Salix och rörflen bidra med cirka 20 TWh år 2020.

Med viss tröghet i omställningen anges dock 13 TWh, motsvarande skörden från 400 000 hektar, som mer realistiskt.

Rörflen som energiråvara odlades år 1992 på cirka 4 000 hektar. Tyvärr har avsättningsproblem och ökade bidrag till stråsäd medverkat till att merparten plöjts upp under senare år.

I Bjästa, söder om Örnsköldsvik, finns idag landets enda fjärrvärmeanläggning som eldas med rörflen.

Rörflen är ett flerårigt cirka 2 m högt gräs med ett kraftigt strå, breda blad och lång vippa. Rörflen växer vilt längs vattendrag i större delen av landet och trivs bra på mullrika jordar.

Rörflen sprider sig främst genom grunt liggande, kraftiga underjordiska utlöpare som skjuter nya skott på våren och försommaren.

Rörflen är ett bra energigräs. Olika gräsarter som biobränsle har studerats i fältförsök sen början av 1980-talet. Rörflen gav störst skörd och var uthålligast av alla provade arter.

Att skörda rörflen på sensommaren samt färdigtorka på slag har visat sig vara en alltför väderkänslig metod och gav dålig bränslekvalitet.

Ostörd tillväxt under växtperioden. Ett nytänkande 1989, där "nyckeln" ligger i skördetidpunkten, öppnade möjligheten för en kostnadseffektiv produktion av torr lagringsduglig gröda.

Rörflen får växa ostörd under hela växtperioden. Den lämnas kvar på rot över vintern och skördas först följande vår.



Rörflenet skördas och packas i balar.

- Bättre väderförhållanden för skörd
- Lagringsduglig torr vara direkt vid skörd
- Mindre gödslingsbehov
- Bättre tillväxt hos gräset
- Lägre odlingskostnader
- Bättre bränslekvalitet

Vårskörd ger jämfört med sommarskörd dessa fördelar.

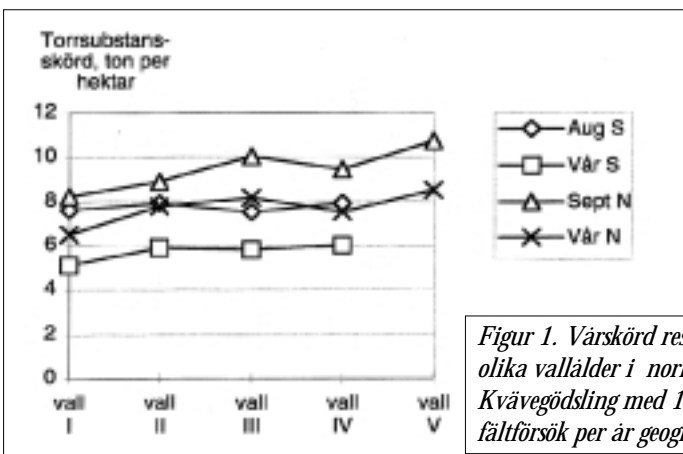
Svenska energisorter kommer. Ännu finns inga vare sig svenska eller utländska marknadssorter förädlade för bränsle eller fiber. Sedan början på 1990-talet pågår växtförädling hos Svalöf Weibull AB. Man använder sig bland annat av insamlat inhemskt frö för att ta fram nya sorter anpassade för svenska förhållanden och med lämpliga egenskaper för bränsle- och fiberändamål.

Flera lovande sorter utvärderas nu och de första beräknas komma ut på marknaden vid sekelskiftet.

Rörflen är lättodlat. Rörflen kan odlas på de flesta jordar men växer bäst på vattenhållande mullrika lätta jordar. Mullfattiga leror ger hög askhalt i grödan och bör därför undvikas. I södra Sverige har den i regel vuxit färdigt i slutet av augusti, i norr fortsätter den att växa till slutet av september. Under hösten omlokaliseras växtnäring från blad och strå till plantans rotsystem och när rörflen vissanat utlakas bl.a. kalium och klor av nederbörd. Detta ger låga halter av ej önskvärda ämnen. Under vintern sker även mekaniska förluster av växtmaterial som under milda och regniga vintrar kan bli stora.

## Uthålligt

Rörflen är ett mycket uthålligt gräs och kan ge hög avkastning under lång tid, minst 10–15 år. I första årets vall är rörflenbeståndet inte fullt utvecklat och skör-



Figur 1. Vårskörd respektive sommar/höstskörd vid olika vallålder i norra(N) och södra(S) Sverige. Kvävegödsling med 100 kg N/ha. Medeltal av tio fältförsök per år geografiskt jämnt spridda.

	N	P	K
Anläggning, år	40	20	50
År 2	150	20	100
År 3 >	80	10	30

Mängd i kg/ha, för jord i P- och K-klass II–III.

den blir där ganska låg. Avkastningen (Fig. 1) ökar under de närmast följande åren eftersom beståndet med tiden blir tätare och kraftigare. Mängden underjordiska utlöpare ökar också och bildar efter ett par år en tät "mata" som ger ökad bärighet för maskiner på mulljord.

På mulljordar med god vattentillgång har i praktisk odling betydligt större skördar än i figur 1 erhållits.

#### Rekommenderad gödsling

Givorna till förstaårsvalen (år 2), se tabell nedan, motsvarar ungefär den mängd N, P och K som rörflen tar upp för maximal tillväxt. Från och med år 3 kan gödselmängden minskas eftersom växtnäringen cirkulerar i värskördesystemet. På mulljord kan kvävegivan minskas till cirka 40 kg/ha.

Växtnäring kan även tillföras med avloppsslam, aska och stallgödsel. Avloppsslam ger i första hand fosfor och kalcium samt en del kväve. Slam innehåller också koppar och zink samt tungmetaller. Lämplig slamgiva är cirka 3 ton torrs./ha vart tredje år. Askan från eldning med biobränslen (rörflen, halm, skogsavfall) är rik på kalcium och kalium. I princip kan askan återföras till energiodlingen.

#### Skörden ska ske tidigt på våren

En rörflenvall för produktion av biobränsle skördas första gången på våren två år efter anläggningen. Skördeförhållandena är som regel mycket bra tidigt på våren. Luften är torr och soldagarna många. Vattenhalten i det vissa gräset är ofta 10–15 procent redan på rot. Det är därför praktiskt möjligt att bärga en fälttorr lagringsduglig vara.

Två veckor för skörd  
Generellt sett kan skörden ske så snart som tjälen gått ur marken och fälten torkat upp. Om man startar för tidigt orsakas skadlig jordpackning och eventuellt kraftiga körspår så att vallen får bestående skador. Väntar man för länge hinner den nya grödan

växa igenom, vilket höjer vatten- och askhalten i skörden. Den tillgängliga skördeperiodens längd varierar mycket mellan olika år, landsdelar och markförhållanden. I många fall kan man inte räkna med mer än två veckor från det fältet är körbart.

#### Skör produkt

Den torra rörflen är mycket skör och därför kan omild maskinbehandling orsaka stora spillförluster. Gräset måste därför skördas så skonsamt som möjligt.

Slättermaskinen bör lägga grödan i en samlad och lucker sträng, som kan pressas utan ytterligare strängläggning. Rörflen kan bärgas med vanliga lantbruksmaskiner för vallskörd.

#### Hantering och lagring

Både rundbals- och högdensitetspressar (fyrkantbal) fungerar bra för rörflen. Rundbalspressen är vanlig och betydligt billigare än högdensitetspressen som dock har dubbelt så stor kapacitet. Fyrkantiga balar med högre volymvikt har bättre form för transport och lagring.

Den låga vattenhalten möjliggör långtidslagring utan större risk för mögelbildning och substansförluster. Balarna måste dock lagras skyddade för nederbörd och markfukt.

#### Vårskörd förbättrar bränslet

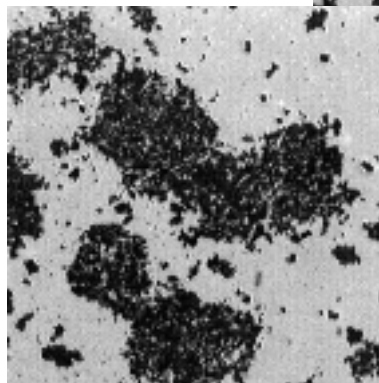
Under höst och vinter utlakas, som tidigare nämnts, klor och växtnäringssämnen avsevärt ur grödan. De kraftigt minskade halterna av svavel och klor i vårskördat gräs har stor betydelse både ur korrosions- och miljösynpunkt.

Vinterförluster av framförallt kalium medför att asksmältpunkten hos vårskördad rörflen är betydligt högre än för halm och minst i klass med den hos trädbränslen.

Detta är särskilt värt att notera eftersom sintring av askan anses vara ett av de verkligt stora problemen hos stråbränslen (halm och sommarskördat gräs).

Den viktigaste skillnaden mel-

*Mikroskopbilder av rörflenaska (t.h) respektive trädbränsleaska (nedan).*



*Rörflenaskan är fluffig vilket beror på den oregelbundna formen på askpartiklarna.*

lan rörflen och trädbränslen är att rörflen i regel har högre askhalt. Askan är dessutom voluminös, vilket kan medföra svårigheter med askutmatning från pannan. Energigräset uppvisar emellertid mycket stora variationer i askhalt beroende av växtplatsen, där framförallt jordarten har en stor inverkan.

Som lägst har askhalter på 1.5–3 procent erhållits vid odling på mullrika lätta jordar, vilket är i nivå med GROT.

Samtidigt har askinnehåll på 10–15 procent konstaterats på styva leror. Askan består till stor del av kisel men även av näringsämnen såsom kalium, kalcium, magnesium, fosfor och spårämnen.

#### Mycket talar för bränsleförädling av rörflen

Den vårskördade rörflen har genom sin låga fukthalt en viktig fördel jämfört med avverknings-

rester, sägspan och torv.

Förädling av det fälttorkade gräset till pellets, briketter eller pulver, utan kostsamma torksteg, har visat sig möjligt i en rad praktiska försök. Mixar av rörflen och andra torra råvaror, till exempel kutterspan, är även möjlig i pellets- och brikettproduktion.

Det torra gräset dammar dock vid hantering. Detta kan lösas med rätt maskinkedja. Tillverkning av energitäta briketter och pellets kan ske direkt efter värskörd. Man slipper då långtidslagring av skrymmande balar fram till eldningssäsongen, vilket ofta framförts som ett problem med värskördemodellen.

Pulvertillverkning från rörflenbalar kontinuerligt i anslutning till en konverterad olje- eller kolpulverpanna är ett annat exempel på koncept med sikte på lönsamhet även mot träpulver.

**FORTSÄTTNING PÅ NÄSTA SIDA**

	Rörflen Sommar	Rörflen vår	Träd- bränsle
Eff. värmev MJ/kg	17.9	17.6	19.2
Aska	6.4	5.6	2
Vatten	15–20	10–15	30–50
Kol	46	46	52
Kväve	1.33	0.88	0.3
Svavel	0.17	0.09	0.04
Klor	0.53	0.09	0.01
Kalium	1.23	0.27	0.2
Askans smältpunkt °C (IT)	900–1150	1200–1650	1100–1500

*Några viktiga Bränsledata för rörflen och trädbränsle. Angivna värden är medelvärden i % av ts från samtliga odlingsförsök i Sverige med rörflen skördat på sommaren/hösten, juli–oktober, respektive våren, mars–maj under åren 1991–1993. Det jämförda trädbränslet visar medelvärden av de vanligaste sortimenten (bark, stamved, grenar och toppar) Asksmältpunkter anges i intervall.*



Askutmatning krävs. Rörflen har proveldats med de flesta förbränningstekniker. Resultaten har överlag varit positiva. Den ofta rikliga askmängden är dock ett problem. Pannorna måste förses med askutmatning och gärna med anordningar för omrörning i bränslebädden. Stoftutsläpp vid rörflenseldning är ibland högre än vid förbränning av träbränslen. Detta problem kan dock bemästras med rätt val av panna och stoftrening.

Torr råvara - ekonomiskt fördelaktigt. Produktionskostnaderna för bi-bränslen till exempel torv, GROT och halm ligger i dag i intervallet 100 -115 kr/MWh. Sägverkens biprodukter är billigare, 70-100 kr/MWh.

Nettoproduktionskostnaden för rörflen i balform fritt värmeverk alternativt förädlingsanläggning ligger i dagsläget på 120-140 kr/MWh (utan arealstöd eller andra stöd).

Fortsatt utvecklingsarbete förväntas emellertid minska produktionskostnaderna.

De flesta förbränningsanläggningarna är inte anpassade för rörflen i balad form, vilket ytterligare försvårar konkurrensen med till exempel bark, GROT och torv.

Rörflen bör därför i första hand förädlas till högvärdigare bränslen med bättre betalförmåga såsom pellets, briketter och pulver. Rörflen är torr och enkel att upparbeta, vilket uppväger det högre råvarupriset. Förädlad bränsle från rörflen kan i dagsläget produceras till pris av cirka 180 kr/MWh fritt förbrukare, det vill säga i närheten av förädlade träbränslen som i dag i huvudsak tillverkas av bipro-

dukter från sågverken.

Under de närmaste åren förutspås en ökad efterfrågan av förädlade bi-bränslen som innebär att sågverksbiprodukterna inte kommer att räcka till. Nya råvarubaser måste utnyttjas. Tillverkning av GROT-pellets med nuvarande produktionsmetoder kräver torkning av råvaran vid fabrik. Kostnader uppstår också när askan skall återföras till skogen. Detta kommer sannolikt att ge jämförbara eller till och med högre kostnader i form av torr råvara än för rörflen. Detta borde gynna den redan torra rörflen.

Norrland gynnat. Produktionsförutsättningarna för energigräs är i dagsläget sär-



*Pellets, pulver och briketter gjorda av rörflen som råvara.*

skilt gynnsamma i Norrland genom de låga markpriserna. En förutsättning för att rörflen skall bli attraktivt är dock att odlingen ökar och därmed tillgången säkerställs. Här behövs

ett samspel mellan olika aktörer från odling till slutanvändning.

*Av Jan Burvall & Staffan Landström, kemiingenjör respektive AgrD vid SLU i Umeå.  
Illustration: Hans Lustig*

*Annons Säbi = 3/97*