

Positiva erfarenheter av hantering och förbränning av rörflen

Håkan Örberg
Swedish University of Agricultural Sciences
Hakan.orberg@btk.slu.se

Värmeforskdagarna 27-28 jan 201

Saltsjöbaden

En investering för framtiden



Sveriges lantbruksuniversitet
www.slu.se





Lång erfarenhet av odling, förädling och förbränning av rörflen vid SLU

- Forskning kring rörflen som energigröda alltsedan omställning 90
- Utveckling av vårskördesystemet
- Sen höstslåtter
- Forskning kring förädling till pellet/briketter och förbränning vid BTC
- Uteblivna forskningsmedel för sortförädling har missgynnade grödan



Biobränsle Tekniskt Centrum (BTC) SLU i Umeå



Rörflensodlingen i Sverige

- Ca 900-1000 ha/år skördas för energiändamål
- Lönsamheten fram till idag alltför svag
- Marknaden bland stora kraft/värme producenter osäker
- Stort intresse inom lantbruket



Rörflensodling i Finland

- Finska Jord och skogs departementet har satt ett mål på 100.000 ha energigrödor 2016
- 2008 var den odlade arealen 20.000-30.000 ha
- Odlingen är vikande
- All odling sker på kontrakt mot storskaliga kraft/Värmeproducenter
- Kraft/Värmeproducenter köper till mycket lågt pris fritt odlaren och ombesörjer transporten

Källa: Timo Lötjönen, Katri Phkala et.al. Energy from field energy crop- a handbook for energy producers.



Ekonomiska villkor för rörlensodlingen i Finland

- Leveranspris fritt gården 10-20 Euro/ton
- Rörlensodlingen i Finland berättigar till fler stöd jmf. Sverige
 - Miljöstöd (> 2000 :-/ha)
 - LFA-stöd (≥ 1000 :-/ha)
 - Gårdsstöd(≥ 1200 :-) Även i Sverige
 - Energistöd (450:-/ha) I Sverige sista året
- Summa i Finland 5000-6000 SEK/ha



Teknikutveckling för ökad etablering och nyttjande av rörflen- Demonstrationsförsök i fullskala

- Forskningsparter SLU, UmU och LTU
- Värmeforskprojekt 2008-2009
 - Skörd och transportsystem
 - Förbränningsförsök i fullskala (98MW BFB Skellefteåkraft)
 - Sameldning med torv/trä (4MW roster, EME AB)
 - Briketter rörflen/torv (4MW och 600 kW)



Briketter av rörflen

- Robust teknik jämfört med pelletering
- Briketter av rörflen får hög kvalitet
- Sambrikettering med torv har fungerat väl
- Briketter passar anläggningar >500 kW till < 2-3 MW



Bogma brikettpress Ca 500 kg /tim



Försökseldning av briketter rörflen/torv i Eskilstuna hösten 2009

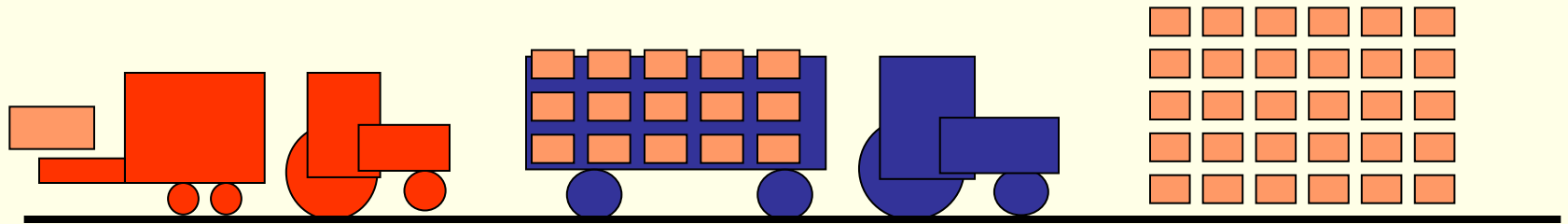
Delprojekt: Skörd och transportsystem



Bakgrund

- Skörd och transportkostnad utgör en stor del av kostnadsmassan för rörflen
- Rörflen som skördas på våren med låg Ts. har extremt låg bulkdensitet om den hackas.
- Stora värmeverk föredrar att köpa rörflen i hackad form (Lätt att mixa in i andra bränslen)
- Komprimering är nödvändig i samband med skörden
- Vid HD (fyrkantsbalning) eller rundbalning kan en viss hackning åstadkommas med knivar

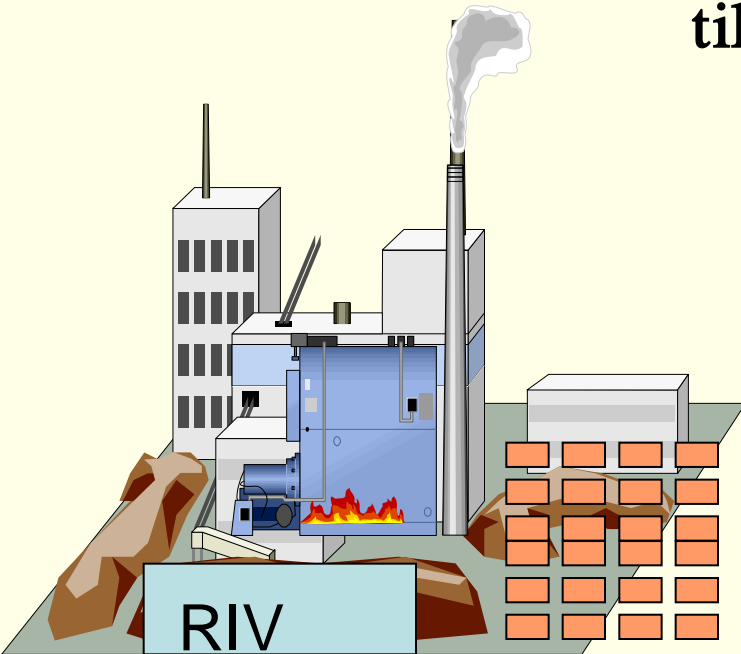
System HD balar (fyrkantsbalar)



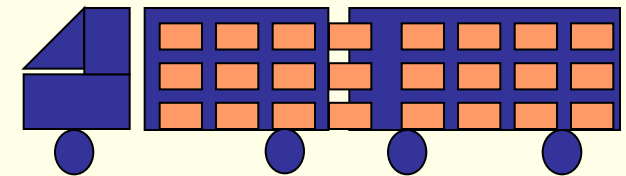
Balning →

Transport från fält till mellanlager

Lagring på gården eller terminal



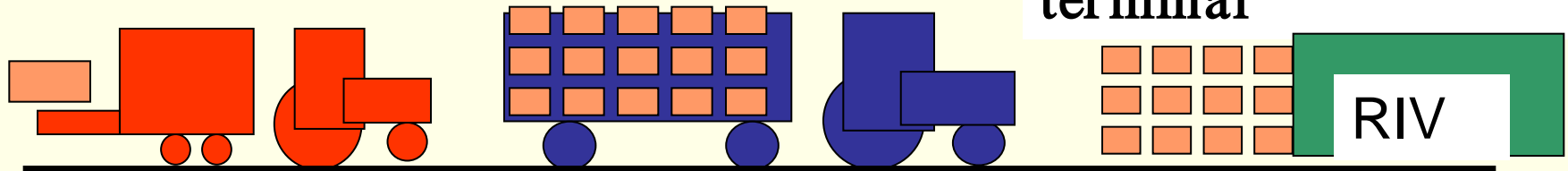
Grovrivning vid kraftvärmeanläggning



Transport till kraftvärmeanläggning

System HD balar (fyrkantsbalar)

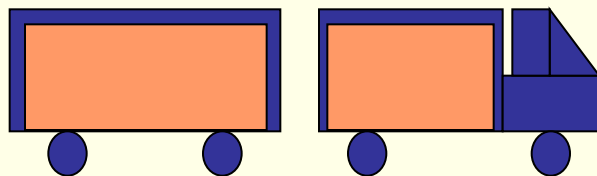
Grovrivning vid terminal



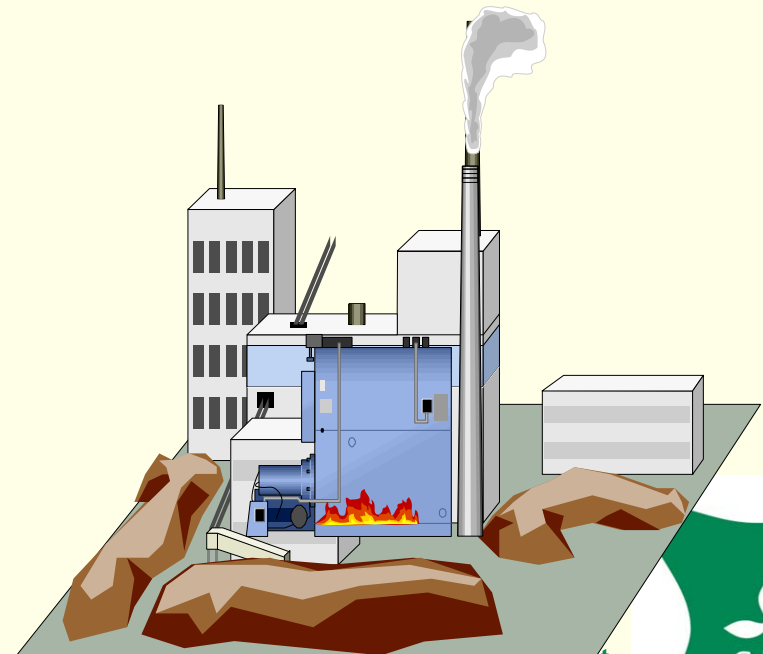
Balning →

Transport från fält till mellanlager

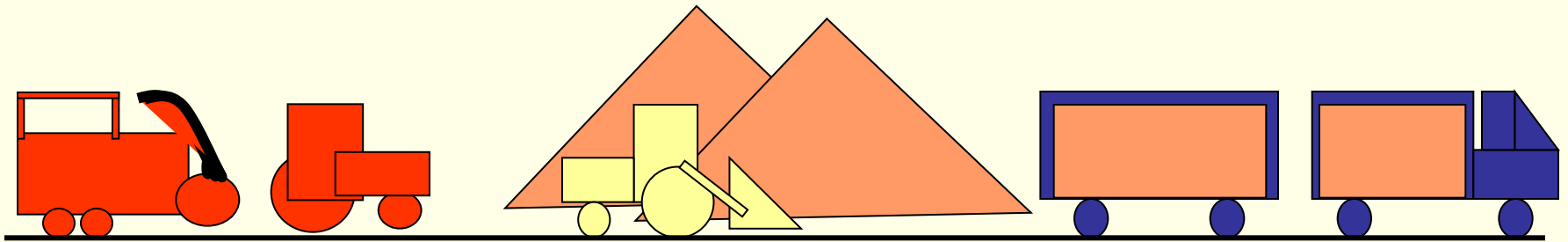
Lagring på gården eller terminal



Transport till kraftvärmeanläggning



System löshantering



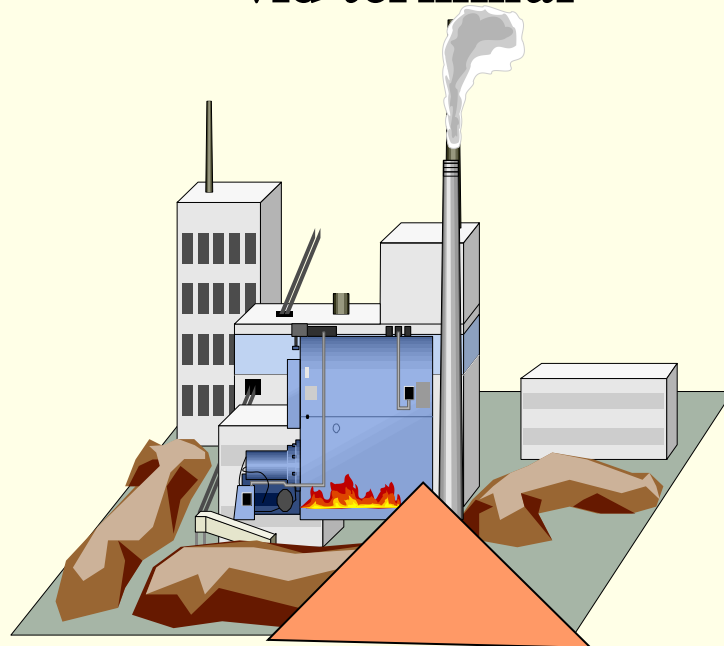
Hackning på
fältet och
transport



Mellanlagring
vid terminal



Transport till
kraftvärmeanläggning



Balsystemet HD bal eller rundbal



**Upparbetning
av balar vid
värmeverk ?**

HD-balar används för halm. Max 16 balar 90x120 cm ca 7,8 ton



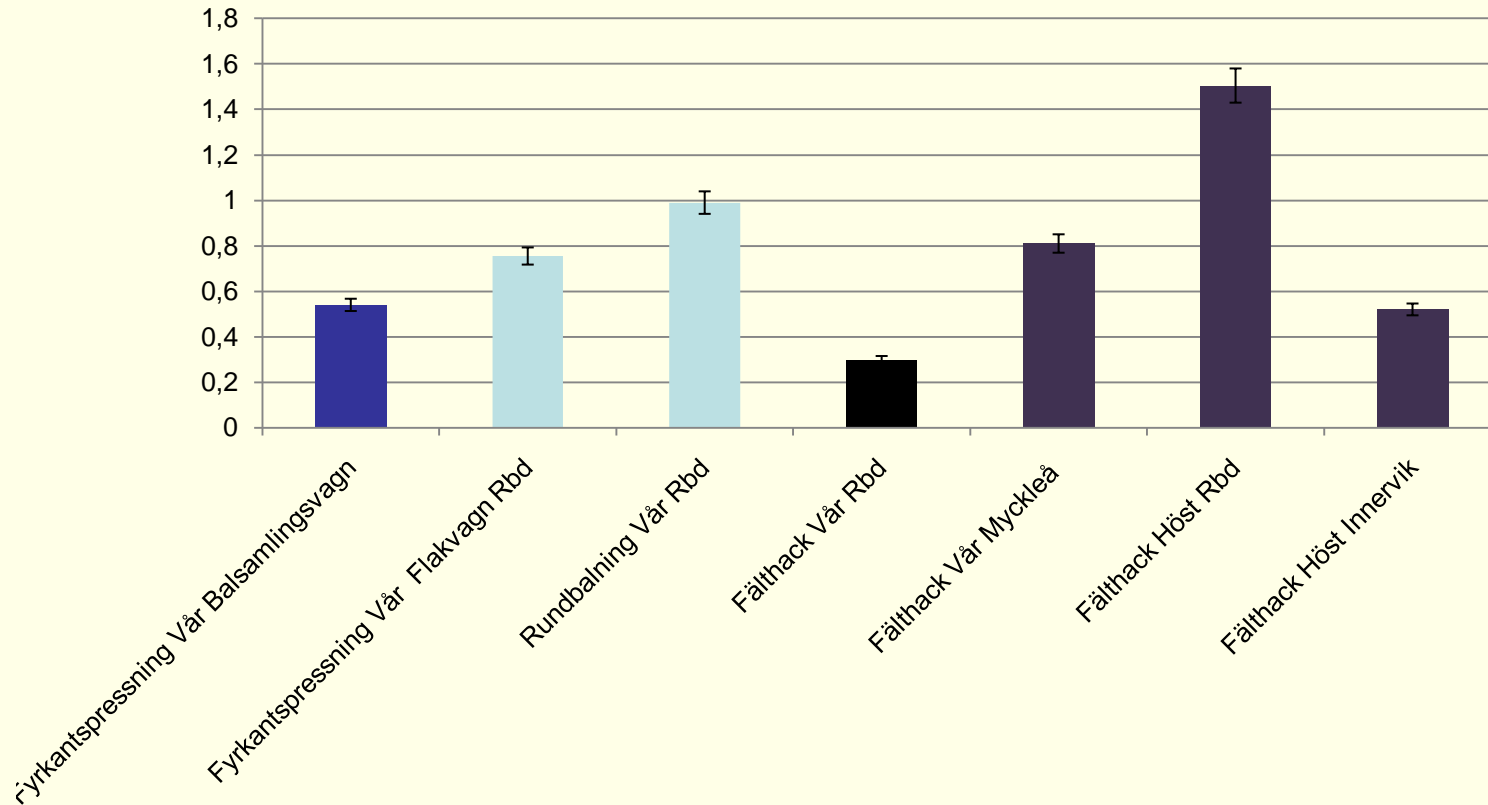
- Kommer att utvärderas 2010
- Tillverkarens uppgifter använts i detta projekt

Hackad råvara

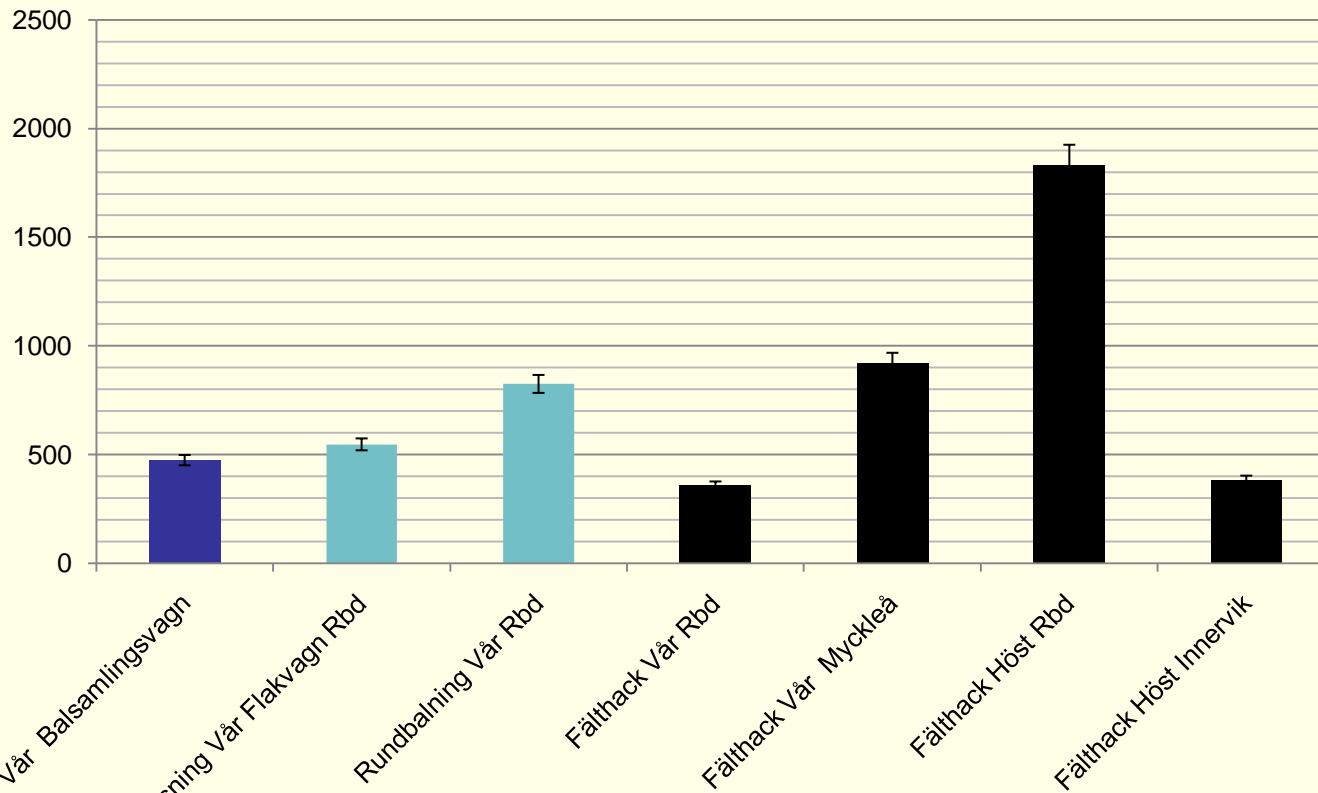
- Hackning med exakthack eller hackvagn. (Industrin föredrar exakthack)
- Transport till terminal för omlastning till lastbil
- Transport till värmeverk



Tidsåtgång: Maskintimmar för hela hanteringskedjan vid 11,3 % fukt. Timmar/ton



Total kostnad. Skörd, hantering och transport till värmeverk kr/ton vid 11,2% fukt



Fyrkantspressning Vår Balsamlingsvagn

Fyrkantspressning Vår Flakvagn Rbd

Rundbalning Vår Rbd

Fälthack Vår Rbd

Fälthack Vår Myckleå

Fälthack Höst Rbd

Fälthack Höst Innervik

Slutsatser

- Fälthackning utan balning med direkttransport till värmeverk på våren gav lägsta kostnaden
- Lagring från vår till höst/vinter bäst i balform
- Självgående fälthack kombinerat med växelflaxsvagn/containers gav låg kostnad vid höstskörd (Dock alltför hög fukthalt)
- Fyrkantsbalning ger lägre totalkostnad jämfört med rundbalning. (Kostnad för hackning tillkommer)



Erfarenheter från Umeå och Skellefteå ang. leverans av rörflen. (Bioenergigårdar, Maskinring norr)



- Sommaren 2007 Anläggning av ca 500 ha rörflen (Umeå 320 ha, Skellefteå 180 ha, Anläggningsstöd 2500:-/ha)
- Odling på kontrakt för leverans till Umeå Energi AB och Skellefteåkraft AB
- Skörd och leverans våren/sommaren 2009



RÖRFLENSSKÖRD 2009 Utfall (Budget)

- Skördad areal : 310 ha (420 ha)
- Total skörd (15%fukthalt): 1400 ton (2100 ton)
- Skörd per areal: 4,25 ton/ha (5,0 t/ha)

- Energimängd (totalt): 5500 MWh

Leveransform: Balat eller Hackat?

- I Umeå levererades allt i form av HD bal eller rundbal (1400 ton)
- I Skellefteå levererades allt i hackad form
- Möjligheten att bearbeta balar vid värmeverk kan vara begränsad p.g.a. risk för eld, buller, damm
- Terminalhantering en möjlig lösning

RÖRFLENSSKÖRD 2009 Utfall

- Transportkostnaden blev något högre än budgeterat.
- Lassvikterna med det lösa materialet ligger mellan 8 – 15 ton på en 120 m³ ekipage.
- Lassvikter med balar pendlar vid runda balar 9 – 11 ton och fyrkantiga, 15 – 21 ton.
- Skörden har i norra delen skett med självgående hack, hackvagnar samt olika snittande vagnar.
- Det hackade materialet har fungerat bra vid värmeverket vilket även majoriteten av det snittade gjorde.

RÖRFLENSSKÖRD 2009

Slutsatser

- Skördeutfallet är i medeltal godkänt, även om variationen var stor.
- En del arealer gick inte att skörda på grund av dålig bärighet.
- Medelskörd levererat /ha omräknat till "hötorrt" 4,34 ton/ha. Energimängd, 17,81 Mwh/ha. Variationer på skördeutfallet, 2,18 – 7,57 ton/ha, 6,50 – 22,58 Mwh/ha.

Priser

- Storbäl rörflen fritt värmeverk ca 195 kr/MWh (80-85 öre/kg, Projektet ej konkurrensutsatt)
- Hackad rörflen fritt värmeverk 210 kr/MWh (90-95 öre/kg. eller 439:-/ HD bal Projektet ej konkurrensutsatt)
- Pellets fritt privatkund Västerbotten 490 kr/MWh (2550 kr/ton)
Källa: Skellefteåkraft 2009. (Pelletspris.com)
- Pellets/Briketter fritt värmeverk 295 kr/MWh (1327 kr/ton)
Källa: Energimyndighetens prisblad 2009

Budgetkalkyl: 2009 (skörd 5 t/ha)

Intäkt:	Leverans rörfilen	4500
	Gårdsstöd	1240
	Energistöd	350
Kostnad:	Mark	300
	Anläggning (10%)	800
	Gödsel	1350
	Skördekostnad	2240
	Transport till värmeverk	700
	Övrigt	390
Resultat:		+350



**Tack för visat
intresse**