

2010-01-10

Tillverkning av gårdsbaserad RME

Ekonomisk rapport med känslighetsanalys

Carina Lindh
Energirådgivare
LRF KONSULT AB

Lars Neuman
Energi- och teknikerådgivare
LRF KONSULT AB



Innehåll

1. Inledning	3
2. Bakgrund	3
3. Mål och syfte	3
4. Genomförande.....	4
4.1 Pris på rapsfrö	4
4.2 Utvinningsprocent.....	5
5. Resultat.....	6
5.1 Ekonomi i pressning av rapsolja	6
5:1.1 Pris på rapsfrö	7
5:1.2 Utvinningsprocent.....	8
5:1.3 Rapskaka	8
5:1.4 Sediment.....	9
5:2 Ekonomi vid tillverkning av RME.....	9
5.2.1 Rapsolja och utbytesprocent	10
5.2.2 Glycerol	10
5:3 Dieselprisets påverkan.....	10
5.3.1 Jämförelse av RME med diesel.....	10
6. Diskussion med känslighetsanalys	11
7. Slutsats.....	12
Bilaga 1. Beräkning av ekonomi i pressning av rapsolja.....	13
Bilaga 2. Beräkning av ekonomi i pressning av rapsolja.....	15
Bilaga 3. Beräkning av ekonomi i tillverkning av RME	17
Bilaga 4. Beräkning av ekonomi i tillverkning av RME	19
Bilaga 5. Beräkning av ekonomi i tillverkning av RME	21
Bilaga 6. Beräkning av ekonomi i tillverkning av RME	23

1. Inledning

Projektet – *Hur långt kan man gå tekniskt, praktiskt och ekonomiskt, med inblandning av RME i diesel på befintliga traktorer? - test och demonstration* genomförs i 5 delar.

Del 4 har utförts av LRF Konsult i Skara, på uppdrag av Naturbruksgymnasium Uddetorp, Skara. Delprojektet avser att framställa ett kalkylverktyg för ekonomiska beräkningar i samband med RME-produktion, där man på ett enkelt och snabbt sätt kan se skillnaderna mellan olika förutsättningar gällande rapspris, pris på restprodukter samt dieselpreis.

Projektet är finansierat av Agroväst.

2. Bakgrund

RME (rapsmetylester) går att tillverka med relativt enkla metoder. Det som behövs är några behållare t ex mjölkttankar där den kemiska processen kan ske. Dessa "hobby"-anläggningar är billiga att tillverka. Det som kännetecknar dessa anläggningar är dock att de oftast har en mycket låg produktion per dag. Det som också har visat sig är att det är svårt att uppfylla kraven på den rätta kvalitén enligt standard EN 21412. Denna standardnorm måste uppfyllas för att ett garantiåtagande från maskinagenturerna ska gälla. Denna enklare metod passar därför bäst där den egna lantbrukaren producerar sin egna RME till sina egna maskiner, men som ej har för avsikt att sälja sin RME vidare. Lantbrukaren är också här väl medveten om att vid eventuella problem gäller inga garantier eller försäkringar. Utan alla kostnader i samband med reparationer måste betalas av den enskilde lantbrukaren. Lantbrukaren kan istället få tillgång till etablerad processteknik och det finns RME-processorer att köpa på marknaden. Då är det viktigt inför en investering att göra ekonomiska beräkningar.

3. Mål och syfte

Syftet med detta arbete är att framställa ett kalkylverktyg för ekonomiska beräkningar i samband med RME-produktion, där man på ett enkelt och snabbt sätt kan se skillnaderna mellan olika förutsättningar gällande rapspris, pris på restprodukter samt dieselpreis. Målet är dels att ha ett användbart kalkylverktyg och dels att med hjälp av kalkylverktyget kunna visa på ekonomin i gårdsbaserad RME-tillverkning vid olika värden på ingående parametrar.

4. Genomförande

4.1 Kalkylverktyget

Kalkylverktyget har byggts i Microsoft Excel och på ett sådant sätt att arbetsgången ska vara lätt att följa. Beskrivning av verktyget eller manual ingår inte i projektet.

I ett första steg beräknas ekonomin i pressning av rapsolja. Detta ger då ett pris på rapsoljan som kan väljas som indata i nästa steg, beräkning av ekonomin i RME-produktionen. Som ett alternativ ges möjlighet att mata in ett känt pris på rapsolja.

I slutet kan man jämföra priset på RME med dieselpriset.

Följande parametrar kan enkelt varieras

Grunddata, densitet och värmevärde för

- Dieselolja
- Rapsolja
- RME
- Glycerol

Grunddata, ekonomi

- Räntesats (realränta)
- Arbetskostnad, kr/tim
- Elpris, kr/kWh
- Dieselpris, kr/l

Pris rapsfrö

Pris rapskaka

Pris sediment (kan värderas som intäkt eller kostnad)

Oljeutbyte, l olja per kg rapsfrö

Data om pressar

- Investering, kr
- Effektbehov, kW
- Presskapacitet, l/tim
- Antal pressar i kalkylen

Maskinkostnadskalkyl pressar (real medelårskalkyl)

- Kalkylperiod, år
- Restvärde vid kalkylperiodens slut
- Underhållskostnad

Arbetsbehov

Uppgifter för RME-processen

- Utbyte RME, % av rapsoljan
- Tillsatser, priser
- Pris glycerol

Maskinkostnadskalkyl RME-processor (real medelårskalkyl)

- Investering
- Kalkylperiod, år
- Restvärde vid kalkylperiodens slut

- Underhållskostnad

Driftskostnader

- Arbetsbehov
- Energibehov

Kostnader för byggnader samt utrustning för hantering och mellanlagring av ingående och färdiga produkter tas ej med i beräkningarna

Resultaten av beräkningarna presenteras i tabeller och diagram, vilka tillsammans med indata skrivs ut från särskilda utskriftssidor.

4.2 Beräkningar med kalkylverktyget

Med hänvisning till diskussionen i bakgrund ovan har vi i denna ekonomiska rapport valt att använda oss av två RME-processorer från Ageratec AB. Dessa RME-processor arbetar med styrning och ihop med regelbundna provtagning ger detta en godkänd RME där normkvaliteten har uppnåtts. På marknaden finns flera storlekar av RME-processorer att välja på och de största kan producera över 30 000 liter per dygn. Processorer av denna volym kan då mer ses som ett eget företag än som ett komplement till ett lantbruk. I denna ekonomiska rapport har vi valt processorer som producerar 2000 liter per dygn respektive 3000 liter per dygn. Dessa volymer kan mer ses som lämpliga när det handlar om gårdsbaserad RME. Erforderlig rapsareal för att uppnå denna RME- produktion uppgår till mellan 450 och 900 hektar.

De RME-processorer som tidigare nämnts har kompletterats med lämpliga oljepressar. Till RME-processor 2000 liter per dygn har 2 pressar på vardera 8 kW använts, dessa ger totalt 62 liter per timme (31 liter per press) eller motsvarande nästan 1500 liter per dygn. Till RME-processor 3000 liter per dygn har 1 press på 25 kW använts. Denna ger 125 liter per timme eller motsvarande 3000 liter per dygn.

De kostnader som uppkommer i samband med pressning av rapsolja är maskinkostnad, arbete, el samt kostnader för rapsfrö. Det kan också tillkomma kostnader för lokaler och utrustning för hantering samt lagring av rapsfrö m.m. Dessa har inte beaktats i denna rapport.

Intäkterna vid pressning av rapsolja kommer till största del från rapsoljan men vid pressning bildas även restprodukter som rapskaka och sediment. Ett bra pris på dessa restprodukter är avgörande för produktionens lönsamhet. Andelen rapskaka ligger mellan 65 och 70 % beroende av utvinningsgrad ur den totala mängd rapsfrö som pressats. Vid en högre utvinningsgrad bildas en lägre procent rapskaka. Beroende av vilken energi och proteininnehåll rapskakan har, kan dess värde variera. Men det som är mest avgörande för vilket pris man kan ta ut för sin rapskaka är möjligheten för avsättning inom närområdet. Det bästa är om man kan teckna avtal med köpare som är villig att betala rapskakan utifrån det fodervärde den har. Något som dock måste beaktas är risken för salmonellaangrepp. Foderfabriker är skyldiga att följa ett kontrollprogram och göra kontinuerliga provtagningar i foderanläggningen. Ett annat alternativ kan då istället vara att sälja restprodukterna som energiråvara.

5. Resultat

De parametrar som är mest avgörande för lönsamheten vid pressning av olja från raps är utvinningsgrad och vilken avsättning man har för rapskakan samt priset på rapsfrö. De övriga kostnaderna visar sig spela mycket liten roll för den totala ekonomin.

Den parameter som är mest avgörande för lönsamheten vid tillverkning av RME är priset på rapsolja. Som framgår av diagrammen i bilagorna betyder priset på biprodukten glycerol ganska lite.

5.1 Ekonomi i pressning av rapsolja

Kapaciteten på oljepressen påverkar lönsamheten genom att den större investeringskostnaden samt ökade kostnader för el och rapsfrö slår ut på ett större antal liter producerad rapsolja vilket kan ses nedan. Övriga förutsättningar för detta exempel kan ses i bilaga 1:

Oljepress A (2 pressar ger totalt 62 liter per timme, motsvarande nästan 1500 liter per dygn)

Kostnader

maskin	66 000	kr/år	148	kr/1000 l
arbete	40 500	"	91	"
elenergi	92 160	"	206	"
rapsfrö	3 381 818	"	7 576	"
SUMMA	3 580 478	kr/år	8 021	kr/1000 l

Intäkter från

rapskaka	1 379 550	kr/år	3 090	kr/1000 l
sediment (+ el. -)	46 800	"	105	"
SUMMA	1 426 350	kr/år	3 195	kr/1000 l

Nettokostnad för rapsolja

2 154 128	kr/år	4 826	kr/1000 l
		4,83	kr/l

Oljepress B (1 press ger totalt 125 liter per timme, motsvarande 3000 liter per dygn)

Kostnader

maskin	105 600	kr/år	117	kr/1000 l
arbete	40 500	"	45	"
elenergi	144 000	"	160	"
rapsfrö	6 818 182	"	7 576	"
SUMMA	7 108 282	kr/år	7 898	kr/1000 l

Intäkter från

rapskaka	2 781 300	kr/år	3 090	kr/1000 l
sediment (+ el. -)	94 500	"	105	"
SUMMA	2 875 800	kr/år	3 195	kr/1000 l

Nettokostnad för rapsolja

4 232 482	kr/år	4 703	kr/1000 l
		4,70	kr/l

5.1.1 Pris på rapsfrö

Kostnaderna vid pressning av olja utgörs till största del av kostnaderna för rapsfrö. Priset på rapsfrö är därmed den parameter som påverkar lönsamheten mest vid pressning av rapsolja. Enligt de förutsättningar som finns i bilaga 1 och 2 är kostnaden för rapsfrö vid oljepress A och B nästan 7,58 kr/liter. Nettokostnaden för rapsolja vid oljepress A blir 4,83, motsvarande siffra för press B blir 4,70. Priset på rapsolja är av stor betydelse vid tillverkning av RME. I de exempel som finns i denna rapport har pressning av olja skett på samma plats som tillverkning av RME, därför har inga transportkostnader tagits med. Men i de fall som pressning av rapsoljan medför en extra kostnad för t ex transport m.m. tas detta med i beräkningen. Med de förutsättningar som ges i bilaga 1,2,3 och 4 blir nettokostnaden för processor A 6,48 kr/liter RME och för processor B 6,08 kr/liter RME. Med samma förutsättningar, men med ett ökat rapsfröpris blir kostnaden per liter producerad rapsolja och nettokostnad för rapsolja samt nettokostnad RME (utan vinst) enligt följande:

Rapspris kr/kg	Kostnad för rapsfrö per liter rapsolja Press A och B	Nettokostnad för rapsolja/liter		Nettokostnad för RME/liter	
		Press A	Press B	Processor A (Olja från Press A)	Processor B (Olja från Press B)
2,60	7,87	5,13	5,01	6,79	6,39
2,70	8,18	5,43	5,31	7,10	6,71
2,80	8,48	5,74	5,61	7,42	7,02
2,90	8,78	6,04	5,92	7,73	7,33
3,00	9,09	6,34	6,22	8,04	7,64
3,10	9,39	6,64	6,52	8,35	7,96

Tabell 1: Kostnad/liter rapsolja anger enbart kostnad rapsfrö. Nettokostnad för rapsolja och RME vid olika rapspriser.

5.1.2 Utvinningsprocent

En faktor som ytterligare påverkar lönsamheten är hur mycket rapsolja man får ut per kg rapsfrö. En norm kan vara 1 liter kallpressad olja ur 3 kg rapsfrö. Utvinningsgraden är då cirka 0,330 eller motsvarande nästan 30 % utpressad rapsolja (på viktsbasis). Med samma förutsättningar enligt bilaga 1,2,3 och 4, men med en försämrad respektive förbättrad utvinningsprocent blir kostnaden per liter producerad rapsolja och nettokostnad för rapsolja samt nettokostnad RME (utan vinst) enligt följande:

Raps pris kr/kg	Utvinningsgrad i procent Kostnad/liter rapsolja press A och B	Nettokostnad för rapsolja/liter		Nettokostnad för RME/liter	
		Press A	Press B	Processor A (Olja från Press A)	Processor B (Olja från Press B)
	27 %				
2,50	8,33	5,13	5,01	6,79	6,39
2,70	9,00	5,80	5,67	7,48	7,08
2,90	9,66	6,46	6,34	8,17	7,77
3,10	10,33	7,13	7,01	8,85	8,45
	30 %	Press A	Press B	Processor A (Olja från Press A)	Processor B (Olja från Press B)
2,50	7,50	4,80	4,68	6,45	6,05
2,70	8,10	5,40	5,28	7,07	6,67
2,90	8,70	6,00	5,88	7,69	7,29
3,10	9,30	6,60	6,48	8,31	7,91
	33 %	Press A	Press B	Processor A (Olja från Press A)	Processor B (Olja från Press B)
2,50	6,81	4,52	4,40	6,16	5,77
2,70	7,35	5,07	4,94	6,73	6,33
2,90	7,90	5,61	5,49	7,29	6,89
3,10	8,44	6,16	6,03	7,85	7,45

Tabell 2: Anger nettokostnad för rapsolja och RME beroende av olika rapspriser samt vid olika utvinningsprocent.

5.1.3 Rapskaka

När man pressar rapsen blir 65-70 procent rapskaka. Detta innebär att det är viktigt att ha en bra avsättning för denna restprodukt gärna genom tecknade avtal så man inte riskerar att inte bli av med restprodukten. Värdet på rapskakan kan variera beroende på avsättningsmöjlighet. Hittills har det vanligaste varit att använda rapskakan till foder men ett annat alternativ kan vara som bränsle som ev. kan ge ett annat värde då man kan räkna med rapskakans bränslevärde brutto är 6 kWh/kg eller ca. 25 % bättre än träpellets. I december 2009 kostade energin i träpellets 0,45-0,50 kr/kWh (exkl. moms). Energin i rapskaka med samma värdering är då värd 2,70-3,00 kr/kg. Beroende på hantering- och eldningsutrustning kan man behöva göra ett avdrag för att rapskakan inte är pelleterad. Med samma förutsättningar enligt bilaga 1,2,3 och 4, men med ett bättre försäljningspris blir kostnaden per liter producerad rapsolja och nettokostnad för rapsolja samt nettokostnad RME (utan vinst) enligt följande:

Raps pris kr/kg	Kr/kg rapskaka	Nettokostnad för rapsolja/liter		Nettokostnad för RME/liter	
	Kostnad/liter rapsolja press A och B	Press A	Press B	Processor A (Olja från Press A)	Processor B (Olja från Press B)
2,50	7,57	5,89	5,77	7,58	7,18
2,70	8,18	6,50	6,37	8,20	7,80
2,90	8,78	7,10	6,98	8,83	8,43
3,10	9,39	7,71	7,59	9,45	9,05
	1,50	Press A	Press B	Processor A (Olja från Press A)	Processor B (Olja från Press B)
2,50	7,57	4,83	4,70	6,48	6,08
2,70	8,18	5,43	5,31	7,10	6,71
2,90	8,78	6,04	5,92	7,73	7,33
3,10	9,39	6,64	6,52	8,35	7,96
	2,00	Press A	Press B	Processor A (Olja från Press A)	Processor B (Olja från Press B)
2,50	7,57	3,76	3,64	5,38	4,98
2,70	8,18	4,37	4,24	6,00	5,61
2,90	8,78	4,94	4,85	6,63	6,23
3,10	9,39	5,58	5,46	7,25	6,86

Tabell 3: Anger nettokostnad för rapsolja och RME beroende av olika rapspriser samt olika värde på rapskaka.

5.1.4 Sediment

Nypressad rapsolja är grumlig av frörester och behöver därmed renas detta görs genom att oljan får vila, under tiden faller tyngre partiklar ner till botten och bildar så kallat sediment. Drygt 2 % av oljan blir sediment. Sediment bör ha ett värde som bränsle men vilket värde beror på efterfrågan och på hanterings- och eldningsutrustning. Bränslevärde brutto kan uppskattas till någonstans mellan 6 och 9 kWh/kg. Värdet som bränsle kan ligga mellan 0 och 4 kr/kg beroende på hanterings- och eldningsutrustning. I denna rapport har sedimentet värderats likvärdigt med rapskakan. Det kan ju även inträffa att sedimentet medför kostnader.

5.2 Ekonomi vid tillverkning av RME

Den faktor som är mest avgörande för lönsamheten vid tillverkning av RME från rapsolja är priset på rapsolja. Den näst största kostnaden är tillsatsmedel, denna kostnad är svår att påverka då de har för avsikt att underlätta och/eller behövs i processen. De övriga kostnaderna spelar mycket liten roll för den totala ekonomin.

Intäkterna består till största del av försäljning av RME. Endast en mycket liten del utgörs av försäljning av glycerol.

Utbytesgraden dvs. hur mycket RME man får ut per liter rapsolja påverkar självklart också lönsamheten.

5.2.1 Rapsolja och utbytesprocent

Rapsoljan till RME-tillverkning kan antingen pressas på samma ställe som RME-tillverkningen sker eller också kan den köpas in och vidareförädlas till RME. Den nettokostnad på RME/liter som nämns tidigare i rapporten bygger på att rapsoljan har pressats på samma ställe som RME-tillverkningen sker. Detta är inte alltid möjligt på grund av att det behövs stora arealer i direkt närhet till RME-tillverkningen för att klara rapsfrötillgången. RME-processorn arbetar utifrån olika recept, vid 1 ton rapsolja+ 135 kg metanol+ 20 kg katalysator+ 5 kg reningsmedel totalt 1160 kg kan man vid 97 % utbytesprocent få ut 970 kg RME resterande 190 kg är glycerol. Vid samma recept men med en utbytesprocent av 95 % erhålls 950 liter RME samt 210 kg glycerol. Vid användandet av det räkneverktyg som tagits fram finns möjligheten att lägga in antal köpta liter rapsolja samt dess literpris. Med förutsättningar enligt bilaga 5 och 6, men med ett ökande rapsoljepris och med olika utbytesprocenter blir nettokostnaden per liter producerad RME (utan vinst) enligt följande:

Raps oljepris Kr/liter	Nettokostnad för RME/liter					
	Processor A Utbytesgrad i procent			Processor B Utbytesgrad i procent		
	95	97	98	95	97	98
5,50	7,30	7,17	7,11	7,03	6,90	6,84
6,00	7,83	7,69	7,62	7,55	7,42	7,35
6,50	8,36	8,20	8,13	8,08	7,93	8,74
7,00	8,88	8,72	8,64	8,61	8,45	8,37
7,50	9,41	9,24	9,15	9,13	8,97	8,88
8,00	9,66	9,75	9,66	9,39	9,48	9,39

Tabell 4: Anger nettokostnad för RME beroende av olika rapspriser samt utbytesprocent.

5.2.2 Glycerol

Glycerol är en restprodukt som bildas vid RME-tillverkning. Det vanligaste användningsområdet för glycerol från gårdsbaserade RME anläggningar är som fettrikt substrat i biogasanläggningar där det bidrar till ett ökat metanutbyte. Det finns annan användning t ex tvåtillverkning, men för detta krävs en upparbetning av glycerolen där den renas från ytterligare metanolinnehåll. För att detta ska kunna ske behövs oftast större volymer. I dagsläget beräknas värdet ligga mellan 0,70 och 1,00 kr/liter glycerol (ej upparbetad). Vid ett utbyte på 97 % bildas som tidigare nämnts ca 190 kg glycerol/ton rapsolja.

5.3. Dieselprisets påverkan

5.3.1 Jämförelse av RME med diesel

Diesel har ett värmevärde på 9,96 kWh/liter och motsvarande värde för RME är 9,25. För att uppnå samma värmevärde åtgår ca 7 % mer RME, detta måste beaktas vid en jämförelse. Vid en jämförelse mellan diesel och RME och där samma kr/kWh erhålls kan priset på RME uppgå till 7,42 kr/liter. RME priser över denna nivå ger ett sämre värmevärde per kWh.

	Värmevärde	Pris	
	kWh/l	kr/l	kr/kWh
Diesel	9,96	8,00	0,80
RME	9,25	7,42	0,80
Differens		0,58	0,00

Tabell 5: Jämförelse mellan RME och Diesel avseende kWh/liter, kr/liter samt kr/kWh

6. Diskussion med känslighetsanalys

När man jämför kapaciteten mellan olika oljepressar kan man se att denna faktor till viss del påverkar lönsamheten. De 2 oljepressarna som gemensamt ger 62 liter/timme och som i denna rapport ska kunna förse en RME-processor med en produktion av 2000 liter/dygn, ger en merkostnad på 0,12 kr/liter rapsolja, jämfört med den oljepress som ger 125 liter/dygn och som då ska kunna förse en 3000 liters RME-processor, enligt de förutsättningar som ges i bilagorna. En annan faktor som påverkar lönsamheten betydligt mer är utvinningsprocenten ur rapsfröet. Vid ett rapspris på 2,50 kr/kg och med en utvinningsgrad på 27 % blir nettokostnaden för 1 liter rapsolja 5,13 kr för press A. Vid samma rapspris men vid en utvinningsprocent på 30 % minskar kostnaden med 0,33 kr/liter ner till 4,80 kr/liter. Vid en utvinningsgrad på 33 % minskar kostnaden totalt med 0,61 kr/liter ner till 4,52 kr/liter. Detta är kanske dock inte hela sanningen, vid en lägre utvinningsprocent kommer rapskakan som bildas som restprodukt att innehålla mer olja. Det ökade oljeinnehållet gör att rapskakan får ett högre värmevärde och det borde därmed gå att få ut ett bättre försäljningspris för denna restprodukt till energi. Ett problem som däremot kan uppstå vid en alltför hög oljehalt i rapskakan, är när den ska användas till djurfoder. Det klibbigare foder som oljan ger, är mer svårhanterligt då det t ex kan fastna i utfodringsystemen, men även då lagringen försvåras. Redan de minsta oljepressarna som i rapporten tillsammans ger 62 liter/timme motsvarande nästan 1500 liter/dygn och har på ett år en producerad kvantitet på 446 400 liter rapsolja. För att erhålla denna mängd olja åtgår 1 352 727 kg raps/år och av detta kommer nästan 70 % att bli rapskaka dvs. 919 700 kg/ år. Redan när man kommer upp i denna kapacitet på oljepressen ser man att de ger betydligt mer djurfoder än den egna gården och kanske även grannar klarar av att förbruka. Det är därför viktigt att ha en färdig avsättning för rapskakan gärna med avtal så man inte riskerar att bli stående med ett större parti rapskaka i lager. Ett överfullt lager påverkar den fortsatta oljepressningen och RME tillverkningen negativt och det är inte bara genom minskade intäkter ett merarbete kommer också att krävas. Vid ett rapspris på 2,70 och med ett försäljningspris på 1,00 kr/kg rapskaka blir det en produktionskostnad av RME på 7,80 kr/liter. Med ett försäljningspris för rapskakan på 1,50 kr/kg, minskar produktionskostnaden till 6,71, det ger en prisskillnad på 1,09 kr/liter RME.

Priset på rapsfrö är dock den faktor som mest påverkar kostnaden på rapsoljan. Vid ett merpris på 0,20 kr/kg rapsfrö ger detta en kostnadsökning på 0,66 kr/liter rapsolja, vilket även höjer nettokostnaden på den färdiga RME med lika mycket. Denna faktor är dessutom svår att påverka då den styrs av marknadspriser. Säljarna av raps väljer naturligtvis det alternativ som betalar sig bäst. För den RME- tillverkning med de förutsättningar som kan ses i bilagorna åtgår det mellan 400-900 hektar åkermark för att odla raps till denna RME- tillverkning. Odlingsrestriktioner på raps gör att det inte går att odla raps så ofta man vill. Rekommendationerna säger ej oftare än vart 7:e år. Detta kan naturligtvis medföra problem när det blir sådana stora arealer som måste odlas. En fördel är om arealen ligger i närhet till där pressningen sker. För det är den närproducerade RME som är en fördel när försäljning kan ske direkt till slutkund som sätter

miljömedvetenheten först. RME tillverkning är därför inget som jag tror den enskilde lantbrukaren startar med på dessa nivåer, det är mer lämpligt att man går ihop flera lantbrukare och tillsammans bildar en ekonomisk förening eller aktieföretag.

Vid tillverkning av RME är det viktigaste att få en så låg produktionskostnad som möjligt. Kostnaden för rapsolja är den viktigaste faktorn, denna återspeglas naturligtvis av rapspriset men även utbytesprocenten på RME processorn är avgörande för lönsamheten. Vid ett rapsoljepris på 6,00 kr/liter blir det för processor A en nettokostnad på 7,83 kr/liter och för processor B 7,55 kr/liter vid en utbytesprocent på 95 %. Vid en utbytesprocent på 97 % blir motsvarande nettokostnad 7,69 kr/liter för processor A och 7,42 kr/liter för processor B. Detta ger en skillnad på 0,14 kr/liter. Det är samma arbete och samma kostnader för maskiner, skillnaden består enbart i att man lyckats få ett bättre utbyte av rapsolja dvs. mer RME och mindre glycerol. När man startar upp en tillverkning av RME är det inte lätt att ligga på 97 % utbyte, men efter något år när inlärningsperioden är över bör detta utbyte eftersträvas.

7. Slutsats

Ett lågt pris per kg rapsfrö samt en hög utvinningsgrad sänker produktionskostnaden vid pressning av rapsolja. Detta i kombination med en lönsam avsättning för rapskakan kan pressning av rapsolja ge lönsamhet men marginalerna är snäva.

Vid ett dieselpolis på 8,00 kr och där man tagit hänsyn till att RME har ett något sämre värmevärde, är dessa bränslen jämförbara vid ett RME pris på 7,42 kr per liter. Med möjlighet att ta ut minst 10 % i vinst kan rapspriset ej överstiga 2,60-2,70 kr per kg. Rapspriser däröver täcker i bästa fall produktionskostnaderna men ingen vinst är att räkna med. Med ett rapspris på 3,10 kr per kg blir nettokostnaden mellan 7,96 och 8,35 kr per liter RME, med en kompensering av värmevärdet och en beräknad vinst på 10 % behövs ett dieselpolis på minst 9,40 kr per liter. Vid ett upphörande av återbetalning av energiskatt, kan det vid ett dieselpolis på 12 kr per liter bli mer lönsamt att producera RME. Men troligen kommer då även produktionskostnaderna att öka på grund av en fördyrad odling.

RME tillverkning passar bäst om man är flera intresserade lantbrukare som går ihop och bildar en ekonomisk förening eller aktieföretag.

Resultatet i denna rapport är beräknat på att det redan idag finns lämpliga lokaler och utrustning för hantering samt lagringsutrymme för rapsfrö m.m.

Bilaga 1

Beräkning av ekonomi i pressning av rapsolja

Beräkning gjord den 28/12 09 Beräknat av C Lindh

Företag **Bo Bondesson** Notering Kalkyl nr 1
Adress **Storegården 15** Konventionell produktion
Postnr, postadress **531 98 LIDKÖPING**
Telefon **0510-123456**

Räntesats 4 % Elpris 0,80 kr/kWh
Arbetskostnad 270 kr/tim

Press	Storlek A X1				
Pressens kapacitet	31 l/tim	Antal 2	Effekt	8 kW	

Användning 300 dygn/år
Producerad kvantitet 446 400 l/år

Investering	500 000 kr	Kalkyl maskinkostnader	
Kalkylperiod	10 år	Värdeminskning	45 000 kr/år
Restvärde efter kalkylper.	10 % av återanskaffn.värde	Ränta	11 000 kr/år
Underhåll % av investering	2 % (per år)	Underhåll	10 000 kr/år
		S:a maskinkostnader	66 000 kr/år

Arbete

Arbetsbehov 0,5 tim/dag
Arbetsbehov 150 tim/år
Arbetsbehov 0,34 tim/1000 l
Arbetskostnad 40 500 kr/år
Arbetskostnad 91 kr/1000 l

Elenergi

Energibehov el 16 kWh/tim
Energibehov el 115 200 kWh/år
Energibehov el 0,26 kWh/l olja
Elenergikostnad 92 160 kr/år
Elenergikostnad 206 kr/1000 l

Rapsfrö 2,50 kr/kg 1 352 727 kg/år
3 381 818 kr/år

Utvinning/produktion

Olja	0,330 l/kg frö	446 400 l/år		
Olja	0,297 kg/kg frö	401 760 kg/år		
Sediment	0,023 kg/kg frö	31 200 kg/år	1,50 kr/kg	46 800 kr/år
Rapskaka	0,680 kg/kg frö	919 700 kg/år	1,50 kr/kg	1 379 550 kr/år
				1 426 350 kr/år

Kostnader

maskin	66 000 kr/år	148 kr/1000 l
arbete	40 500 "	91 "
elenergi	92 160 "	206 "
rapsfrö	3 381 818 "	7 576 "
SUMMA	3 580 478 kr/år	8 021 kr/1000 l

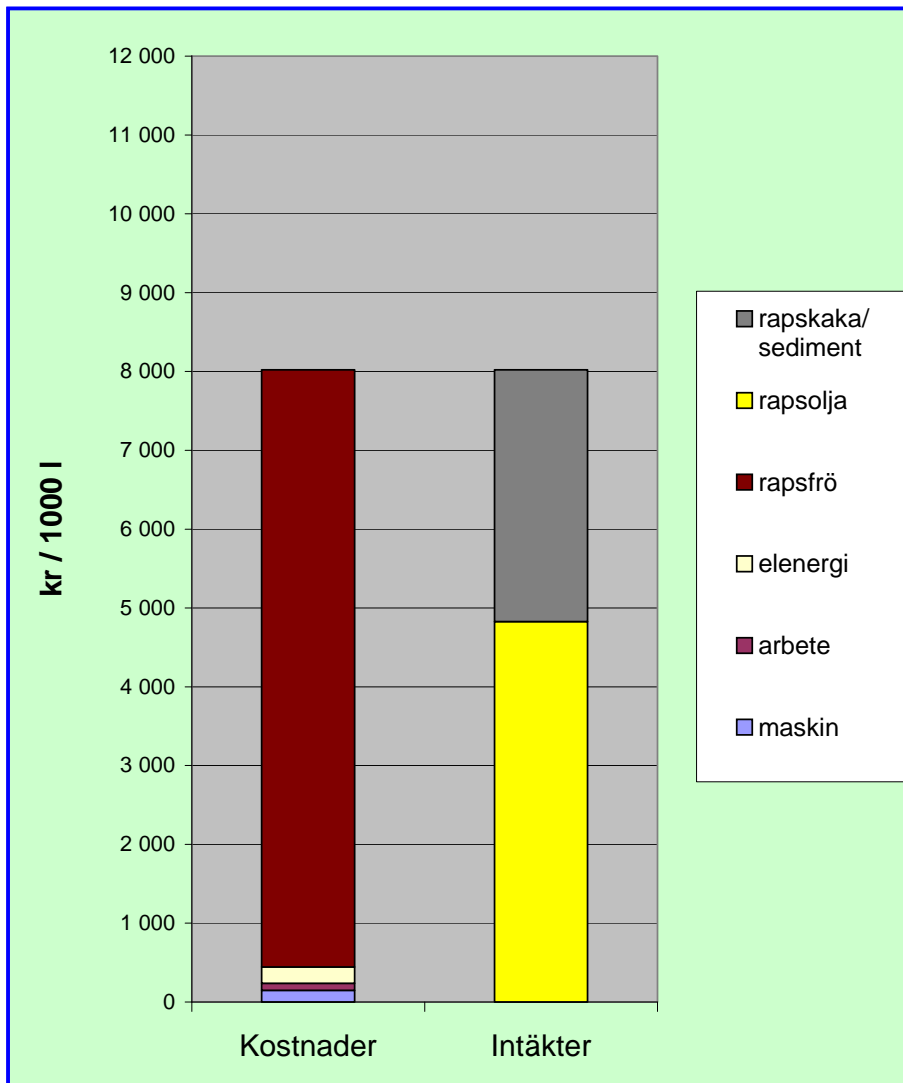
Intäkter från

rapskaka	1 379 550 kr/år	3 090 kr/1000 l
sediment (+ el. -)	46 800 "	105 "
SUMMA	1 426 350 kr/år	3 195 kr/1000 l

Nettokostnad för rapsolja

2 154 128 kr/år **4 826 kr/1000 l**
4,83 kr/l

Nettokostnaden är beräknad så att kostnaderna balanserar intäkterna, alltså ingen vinst är med i beräkningen



I beräkningen har inte tagits med kostnader för lokaler och utrustning för hantering och lagring av rapsfrö m.m. Sådana kostnader tillkommer.

Bilaga 2

Beräkning av ekonomi i pressning av rapsolja

Beräkning gjord den 28/12 09 Beräknat av C Lindh

Företag **Bo Bondesson** Notering Kalkyl nr 1
Adress **Storegården 15** Konventionell produktion
Postnr, postadress **531 98 LIDKÖPING**
Telefon **0510-123456**

Räntesats 4 % Elpris 0,80 kr/kWh
Arbetskostnad 270 kr/tim

Press	Storlek B X2				
Pressens kapacitet	125 l/tim	Antal	1	Effekt	25 kW

Användning 300 dygn/år
Producerad kvantitet 900 000 l/år

Investering **800 000 kr**
Kalkylperiod 10 år
Restvärde efter kalkylper. 10 % av återanskaffn.värde
Underhåll % av investering 2 % (per år)

Kalkyl maskinkostnader
Värdeminskning 72 000 kr/år
Ränta 17 600 kr/år
Underhåll 16 000 kr/år
S:a maskinkostnader 105 600 kr/år

Arbete

Arbetsbehov 0,5 tim/dag
Arbetsbehov 150 tim/år
Arbetsbehov 0,17 tim/1000 l
Arbetskostnad 40 500 kr/år
Arbetskostnad 45 kr/1000 l

Elenergi

Energibehov el 25 kWh/tim
Energibehov el 180 000 kWh/år
Energibehov el 0,20 kWh/l olja
Elenergikostnad 144 000 kr/år
Elenergikostnad 160 kr/1000 l

Rapsfrö 2,50 kr/kg 2 727 273 kg/år
6 818 182 kr/år

Utvinning

Olja 0,330 l/kg frö 900 000 l/år
Olja 0,297 kg/kg frö 810 000 kg/år
Sediment 0,023 kg/kg frö 63 000 kg/år 1,50 kr/kg **94 500 kr/år**
Rapskaka 0,680 kg/kg frö 1 854 200 kg/år 1,50 kr/kg **2 781 300 kr/år**
2 875 800 kr/år

Kostnader

maskin	105 600 kr/år	117 kr/1000 l
arbete	40 500 "	45 "
elenergi	144 000 "	160 "
rapsfrö	6 818 182 "	7 576 "
SUMMA	7 108 282 kr/år	7 898 kr/1000 l

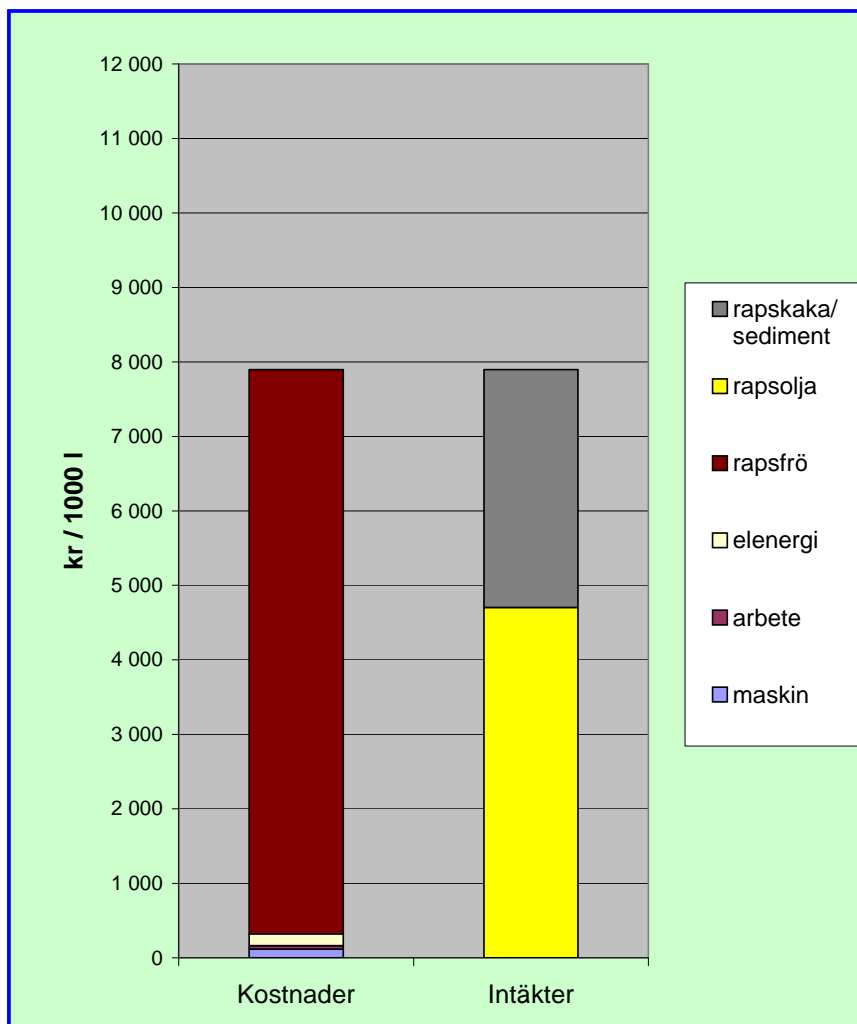
Intäkter från

rapskaka	2 781 300 kr/år	3 090 kr/1000 l
sediment (+ el. -)	94 500 "	105 "
SUMMA	2 875 800 kr/år	3 195 kr/1000 l

Nettokostnad för rapsolja

4 232 482 kr/år **4 703 kr/1000 l**
4,70 kr/l

Nettokostnaden är beräknad så att kostnaderna balanserar intäkterna, alltså ingen vinst är med i beräkningen



I beräkningen har inte tagits med kostnader för lokaler och utrustning för hantering och lagring av rapsfrö m.m. Sådana kostnader tillkommer.

Bilaga 3

Beräkning av ekonomi i tillverkning av RME

Beräkning gjord den	28/12 09	Beräknat av	C Lindh
Företag	Bo Bondesson	Notering	Kalkyl nr 1
Adress	Storegården 15		
Postnr, postadress	531 98 LIDKÖPING		
Telefon	0510-123456		
Räntesats	4 %	Elpris	0,80 kr/kWh
Arbetskostnad	270 kr/tim	Dieselpri	8,00 kr/l

Processor	Processor A	Ny maskin
Processorns kapacitet	2 000 l/dygn	

Användning	216 dygn/år	Enl. presskalkyl	Storlek A
Producerad kvantitet	433 008 l RME/år		
Utbyte RME	97 % av oljan	970 kg RME per ton rapsolja	

		Kalkyl maskinkostnader	
Investering	1 800 000 kr	Värdeminskning	180 000 kr/år
Kalkylperiod	10 år	Ränta	36 000 kr/år
Restvärde efter kalkylper.	% av återanskaffn.värde	Underhåll	36 000 kr/år
Underhåll % av investering	2 % (per år)	S:a maskinkostnader	252 000 kr/år

Arbete		Elenergi	
Arbetsbehov	2 tim/dag	Energibehov el	90 kWh/1000 l
Arbetsbehov beräknas på	216 tim/år	Energibehov el	38 971 kWh/år
Arbetsbehov	432 tim/1000 l	Energikostnad	31 177 kr/år
Arbetskostnad	116 640 kr/år		

Rapsolja		Enl. presskalkyl	
Kvantitet	446 400 l/år		
Just. kostnad	4,83 kr/l		
Kostnad rapsolja	2 154 326 kr/år		

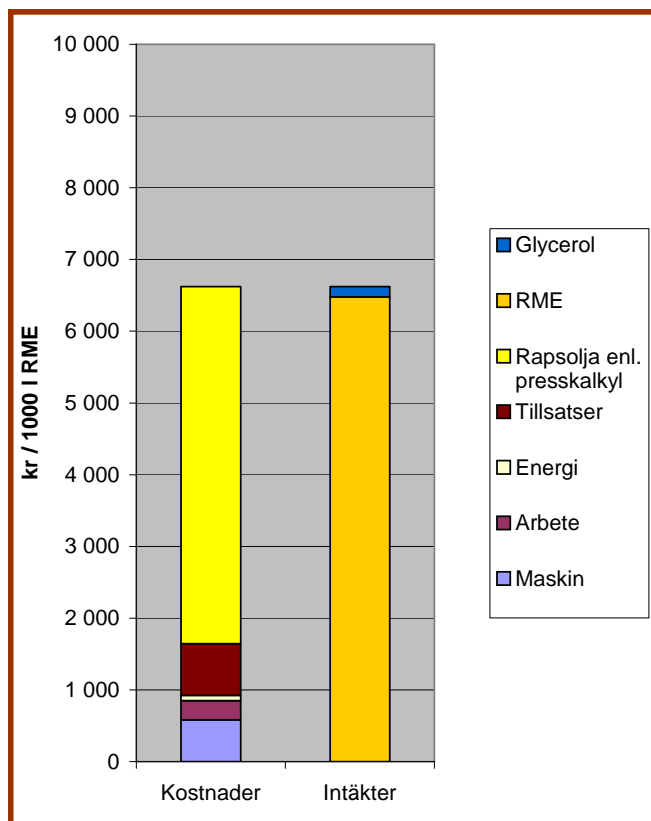
Tillsatser		Tillsatser kostnad	
metanol	54 238 kg/år	189 832 kr/år	
natrjummetylat	8 035 kg/år	80 352 kr/år	
reningsmedel	2 009 kg/år	42 185 kr/år	
		312 368 kr/år	0,72 kr/l RME

Kostnader			
Maskin	252 000 kr/år	582 kr/1000 l RME	
Arbete	116 640 "	269 "	
Energi	31 177 "	72 "	
Tillsatser	312 368	721	
Rapsolja	2 154 326 "	4 975 "	
SUMMA Kostnader	2 866 511 kr/år	6 620 kr/1000 l RME	

Intäkter			
Glycerol	61 068 kr/år	141 kr/1000 l RME	
Kostnad för RME	2 805 444 kr/år	6 479 kr/1000 l RME	
		6,48 kr/l RME	
		7,20 kr/kg RME	

Jämför RME med diesel

	Värmevärde	Pris	
	kWh/l	kr/l	kr/kWh
Diesel	9,96	8,00	0,80
RME	9,25	6,48	0,70
Differens		1,52	0,10



Processor A

Beräkningen är en kostnadsberäkning. Eventuell vinst måste därför läggas till.

I beräkningen har inga byggnadskostnader tagits upp utan det förutsätts att ett lämpligt, isolerat utrymme finns. Minimum yta för den minsta processorn (2000 l/dygn) är 20 m². Utrymmen för förvaring av råvaror och produkter m.m. tillkommer.

Bilaga 4

Beräkning av ekonomi i tillverkning av RME

Beräkning gjord den 28/12 09 Beräknat av C Lindh

Företag **Bo Bondesson** Notering Kalkyl nr 1
Adress **Storegården 15**
Postnr, postadress **531 98 LIDKÖPING**
Telefon **0510-123456**

Räntesats 4 % Elpris 0,80 kr/kWh
Arbetskostnad 270 kr/tim Dieselpolis 8,00 kr/l

Processor Processor B Ny maskin
Processorns kapacitet 3 000 l/dygn

Användning 291 dygn/år **Enl. presskalkyl Storlek B**
Producerad kvantitet 873 000 l RME/år
Utbyte RME 97 % av oljan 970 kg RME per ton rapsolja

Kalkyl maskinkostnader
Investering **2 500 000 kr** Värdeinsknning 250 000 kr/år
Kalkylperiod 10 år Ränta 50 000 kr/år
Restvärde efter kalkylper. % av återanskaffn.värde Underhåll 50 000 kr/år
Underhåll % av investering 2 % (per år) S:a maskinkostnader **350 000 kr/år**

Arbete **Elenergi**
Arbetsbehov 2 tim/dag Energiförbehov el 90 kWh/1000 l
Arbetsbehov beräknas på 291 tim/år Energiförbehov el 78 570 kWh/år
Arbetsbehov 582 tim/1000 l **Energikostnad 62 856 kr/år**
Arbetskostnad 157 140 kr/år

Rapsolja **Enl. presskalkyl**
Kvantitet 900 000 l/år
Just. kostnad 4,70 kr/l
Kostnad rapsolja 4 232 700 kr/år

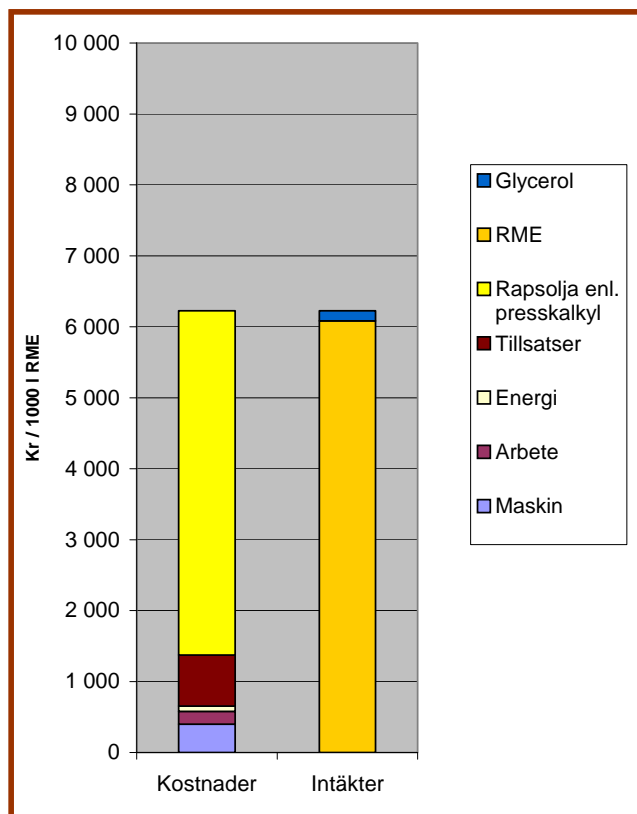
Tillsatser **Tillsatser kostnad**
metanol 109 350 kg/år 382 725 kr/år
natriummetylat 16 200 kg/år 162 000 kr/år
reningsmedel 4 050 kg/år 85 050 kr/år
629 775 kr/år 0,72 kr/l RME

Kostnader
Maskin 350 000 kr/år 401 kr/1000 l RME
Arbete 157 140 " 180 "
Energi 62 856 " 72 "
Tillsatser 629 775 721
Rapsolja 4 232 700 " 4 848 "
SUMMA Kostnader 5 432 471 kr/år 6 223 kr/1000 l RME

Intäkter
Glycerol **123 120 kr/år 141 kr/1000 l RME**
Kostnad för RME 5 309 351 kr/år 6 082 kr/1000 l RME
6,08 kr/l RME
6,76 kr/kg RME

Jämför RME med diesel

	Värmevärde	Pris	
	kWh/l	kr/l	kr/kWh
Diesel	9,96	8,00	0,80
RME	9,25	6,08	0,66
Differens		1,92	0,15



Processor B

Beräkningen är en kostnadsberäkning. Eventuell vinst måste därför läggas till.

I beräkningen har inga byggnadskostnader tagits upp utan det förutsätts att ett lämpligt, isolerat utrymme finns. Minimum yta för den näst minsta processorn (3000 l/dygn) är 40 m². Utrymmen för förvaring av råvaror och produkter m.m. tillkommer.

Bilaga 5

Beräkning av ekonomi i tillverkning av RME

Beräkning gjord den	28/12 09	Beräknat av	C lindh
Företag	Bo Bondesson	Notering	Kalkyl nr 1
Adress	Storegården 15		
Postnr, postadress	531 98 LIDKÖPING		
Telefon	0510-123456		
Räntesats	4 %	Elpris	0,80 kr/kWh
Arbetskostnad	270 kr/tim	Dieselpri	8,00 kr/l

Processor	Processor A	Ny maskin
Processorns kapacitet	2 000 l/dygn	

Användning	216 dygn/år	Egna värden
Producerad kvantitet	433 008 l RME/år	
Utbyte RME	97 % av oljan	970 kg RME per ton rapsolja

		Kalkyl maskinkostnader	
Investering	1 800 000 kr	Värdeminskning	180 000 kr/år
Kalkylperiod	10 år	Ränta	36 000 kr/år
Restvärde efter kalkylper.	% av återanskaffn.värde	Underhåll	36 000 kr/år
Underhåll % av investering	2 % (per år)	S:a maskinkostnader	252 000 kr/år

Arbete		Elenergi	
Arbetsbehov	2 tim/dag	Energibehov el	90 kWh/1000 l
Arbetsbehov beräknas på	216 tim/år	Energibehov el	38 971 kWh/år
Arbetsbehov	432 tim/1000 l	Energikostnad	31 177 kr/år
Arbetskostnad	116 640 kr/år		

Rapsolja		Egna värden	
Kvantitet	446 400 l/år		
Just. kostnad	6,00 kr/l		
Kostnad rapsolja	2 678 400 kr/år		

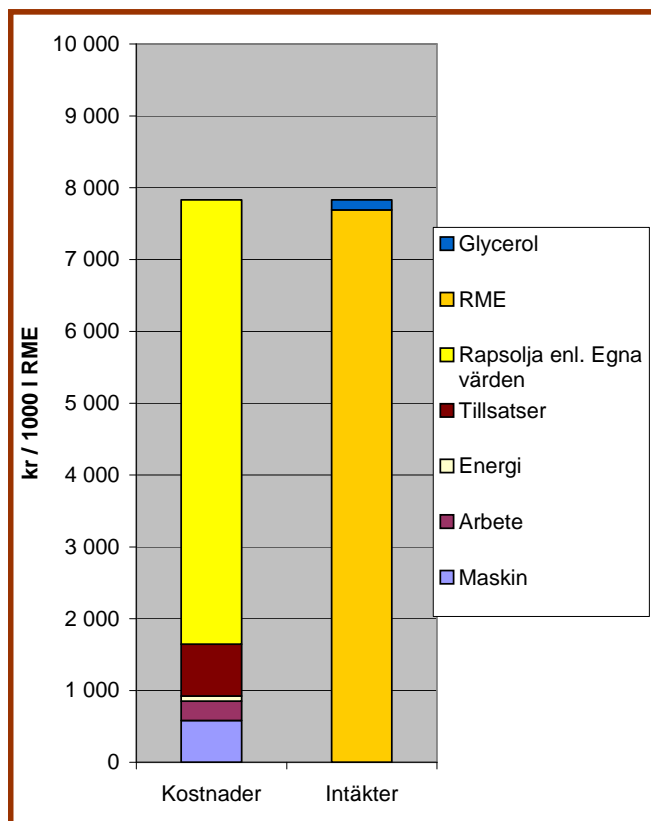
Tillsatser		Tillsatser kostnad	
metanol	54 238 kg/år	189 832 kr/år	
natriummetylat	8 035 kg/år	80 352 kr/år	
reningsmedel	2 009 kg/år	42 185 kr/år	
		312 368 kr/år	0,72 kr/l RME

Kostnader			
Maskin	252 000 kr/år	582 kr/1000 l RME	
Arbete	116 640 "	269 "	
Energi	31 177 "	72 "	
Tillsatser	312 368	721	
Rapsolja	2 678 400 "	6 186 "	
SUMMA Kostnader	3 390 585 kr/år	7 830 kr/1000 l RME	

Intäkter			
Glycerol	61 068 kr/år	141 kr/1000 l RME	
Kostnad för RME	3 329 517 kr/år	7 689 kr/1000 l RME	
		7,69 kr/l RME	
		8,54 kr/kg RME	

Jämför RME med diesel

	Värmevärde	Pris	
	kWh/l	kr/l	kr/kWh
Diesel	9,96	8,00	0,80
RME	9,25	7,69	0,83
Differens		0,31	-0,03



Processor A

Beräkningen är en kostnadsberäkning. Eventuell vinst måste därför läggas till.

I beräkningen har inga byggnadskostnader tagits upp utan det förutsätts att ett lämpligt, isolerat utrymme finns. Minimum yta för den minsta processorn (2000 l/dygn) är 20 m². Utrymmen för förvaring av råvaror och produkter m.m. tillkommer.

Bilaga 6

Beräkning av ekonomi i tillverkning av RME

Beräkning gjord den 28/12 09 Beräknat av C lindh

Företag **Bo Bondesson** Notering Kalkyl nr 1
Adress **Storegården 15**
Postnr, postadress **531 98 LIDKÖPING**
Telefon **0510-123456**

Räntesats 4 % Elpris 0,80 kr/kWh
Arbetskostnad 270 kr/tim Dieselpolis 8,00 kr/l

Processor	Processor B	Ny maskin
Processorns kapacitet	3 000 l/dygn	

Användning 291 dygn/år **Egna värden**
Producerad kvantitet 873 000 l RME/år
Utbyte RME 97 % av oljan 970 kg RME per ton rapsolja

		Kalkyl maskinkostnader	
Investering	2 500 000 kr	Värdeminskning	250 000 kr/år
Kalkylperiod	10 år	Ränta	50 000 kr/år
Restvärde efter kalkylper.	% av återanskaffn.värde	Underhåll	50 000 kr/år
Underhåll % av investering	2 % (per år)	S:a maskinkostnader	350 000 kr/år

Arbete

Arbetsbehov 2 tim/dag
Arbetsbehov beräknas på 291 tim/år
Arbetsbehov 582 tim/1000 l
Arbetskostnad 157 140 kr/år

Elenergi

Energibehov el 90 kWh/1000 l
Energibehov el 78 570 kWh/år
Energikostnad 62 856 kr/år

Rapsolja

Kvantitet 900 000 l/år
Just. kostnad 6,00 kr/l
Kostnad rapsolja 5 400 000 kr/år

Tillsatser

metanol 109 350 kg/år
natriummetylat 16 200 kg/år
reningsmedel 4 050 kg/år

Tillsatser kostnad

382 725 kr/år
162 000 kr/år
85 050 kr/år
629 775 kr/år **0,72 kr/l RME**

Kostnader

Maskin	350 000 kr/år	401 kr/1000 l RME
Arbete	157 140 "	180 "
Energi	62 856 "	72 "
Tillsatser	629 775	721
Rapsolja	5 400 000 "	6 186 "
SUMMA Kostnader	6 599 771 kr/år	7 560 kr/1000 l RME

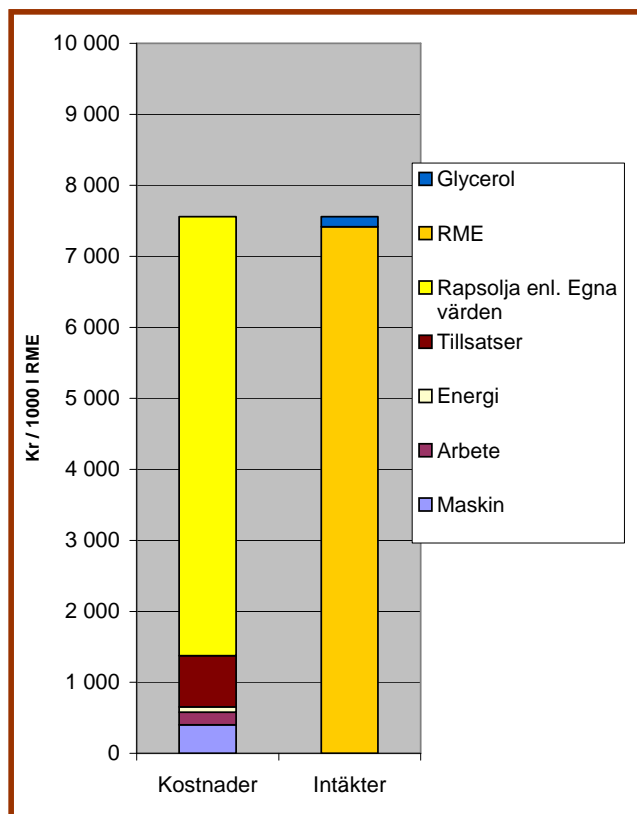
Intäkter

Glycerol **123 120 kr/år** **141 kr/1000 l RME**

Kostnad för RME 6 476 651 kr/år **7 419 kr/1000 l RME**
7,42 kr/l RME
8,24 kr/kg RME

Jämför RME med diesel

	Värmevärde	Pris	
	kWh/l	kr/l	kr/kWh
Diesel	9,96	8,00	0,80
RME	9,25	7,42	0,80
Differens		0,58	0,00



Processor B

Beräkningen är en kostnadsberäkning. Eventuell vinst måste därför läggas till.

I beräkningen har inga byggnadskostnader tagits upp utan det förutsätts att ett lämpligt, isolerat utrymme finns. Minimum yta för den näst minsta processorn (3000 l/dygn) är 40 m². Utrymmen för förvaring av råvaror och produkter m.m. tillkommer.