

---

## Möjligheter till primäruttag från jordbruket *Karaby Bioenergi* Region Värmland, Sweden

---

### Inledning

Värmland är ett län till stor del täckt av skog, hela 71% av ytan är skogsmark. Jordbruksmark står för endast 7% av länets yta. I denna fallstudie beskrivs ett företag som satsat på att producera biodiesel av bland annat raps med infallsvinkel på dels vilka tekniska svårigheter som finns med tanke på odlingsmarkens begränsade yta och dess betydelse för rapsens kvalitet, dels vilka framgångsfaktorer som varit mest betydelsefulla för omställningen av ett traditionellt jordbruk med mjölkproduktion till att bli producent och försäljare av biobränsle. Råvaran (rapsen) är huvudsakligen av värmländskt ursprung.

Företaget Karaby Bioenergi startade 2006 och har sedan växt framgångsrikt. Sedan starten har biodiesel producerats från rapsolja. Idag är också begagnad fityrolja använd i tillverkningsprocessen. Fityroljan kommer från en tillverkare av snacks i östra Värmland.

Karaby Bioenergi är intressant av flera anledningar: Att man använder rapsfrö för produktion av biodrivmedel i en skogsregion som Värmland, att man har övergått från traditionellt jordbruk med mjölkproduktion till drivmedelsproduktion samt att det är ett företag i drift med ett växande antal kunder. Karaby Bioenergi levererar bränsle i tankar till värmländska företag, dessutom finns möjlighet för företag och privatpersoner att tanka vid tappstället på gården. Även rapskakan, som utgör 2/3 av slutprodukten, säljs vidare för att användas till foder av i huvudsak värmländska bönder.

### Den värmländska markanvändningen

Värmland är ett län till stora delar täckt av skog, hela 71%. Sjöar och vattendrag täcker 9% av ytan, jordbruksmark uppgår till cirka 7% [*regionfakta.com*]. Den totala ytan som används till jordbruksmark minskade från år 1981 (123 909 ha) [*Jordbruksverket*] till början av 1990-talet men har sedan dess inte varierat mycket. År 2009 uppgick den totala ytan för jordbruksmark i Värmlands län till 109 120 ha [*Jordbruksverket*].

Den yta som i Värmlands län används för raps och rybs har minskat från 5843 ha år 1981 [*Jordbruksverket*] till 1155 ha år 2009 [*Jordbruksverket*].

Den totala åkerarealen i Värmlands län kommer antagligen inte att minska framöver. Detta dels för att markägarna själva ofta av traditionella skäl är rädda om de öppna arealerna, man vill bevara nedärvd åkermark. Dels för att konsumenternas medvetenhet har ökat under senare år. Många väljer aktivt närproducerat kött och mejeriprodukter och man vill då också att djurens foder skall vara närproducerat, på grund av diskussioner om transportutsläpp men främst för att djurfoder i andra länder inte alltid produceras på ett miljömässigt hållbart sätt. Värmländska slättervallar kan därmed komma att få ökad betydelse, och protein- och aminosyrerika komplement – till exempel rapskaka från oljeväxtodling. Paradoxalt nog är det största hotet mot värmländska djurbesättningar import av utländskt kött, till exempel från Irland och Brasilien. För små värmländska jordbruk kan det därför vara svårt med lönsamheten.

*The sole responsibility for the content of this document lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.*

Så länge de värmländska djurbesättningarna består kommer antagligen tillgänglig yta för möjlig odling av råvara till biodrivmedel att vara som idag, på grund av resonemanget ovan. Teoretiskt skulle ett antal tusen hektar idag extensivt odlad mark kunna användas till vall för biogas. Också oljeväxter skulle teoretiskt kunna odlas på omkring 7 - 8000 hektar (begränsat per år på grund av växtföljd). Så som dagens marknad ser ut kommer antagligen inte stora ändringar av arealbruk att ske men det är möjligt att detta sker om priserna ändras.

## **Biodieselproduktion på Karaby Gård**

Ett konkret exempel på utnyttjande av jordbruksråvara för produktion av biodrivmedel som studerats inom ramen för denna fallstudie är Karaby Bioenergi, ett familjeägt företag som producerar biodiesel på Karaby Gård strax söder om Kristinehamn i Värmland

Karaby Bioenergi producerar huvudsakligen rapsmetylester (RME) från raps till stor del odlad i Värmland, men man producerar även biodiesel från kasserade frityroljor från en chipsfabrik i östra Värmland. Företaget startade sin verksamhet år 2006 och har vuxit successivt. Biodieseln som produceras uppfyller idag standarden SS EN14214. Företaget har jobbat aktivt med både närproducerade råvaror men också att den färdiga produkten skall avsättas inom närområdet. De största kvantiteterna säljs, och levereras på tank, till storkonsumenter som Karlstad kommun men på gården finns även en tapp för privatbilar.

Karaby Bioenergi är en aktiv medlem i BIONICs värmländska nätverk och har under projekttiden givit studiebesök för andra nätverksmedlemmar. Under projektperioden har kontakter knutits mellan producenten Karaby Bioenergi och representanter för fordonsflottor.

## **Råvaror till biodieselproduktion vid Karaby Gård**

Karaby Bioenergi har huvudsakligen via Värmlant-gruppen försetts med den raps som behövs för produktionen och som dessutom till största del odlas i Värmland. Rapsens egenskaper påverkas av var och hur den odlas och skördas, vilket i sin tur påverkar kvalitén för producerad biodiesel.

En lyckad skörd av vårraps ger den mest oljerika rapsen, men höstraps har bättre egenskaper för RME-framställning, i och med att höstrapsen har högre jodtal och ger därmed den producerat bränsle bättre köldhårdighet. Jodtalet indikerar andelen omättade dubbelbindningar i fettmolekylen. Hittills har huvudsakligen vårraps odlats i Värmland. Om produktionskapaciteten skulle utnyttjas maximalt vore det möjligt för Karaby Bioenergi att använda 3000 ton raps per år. De värmländska odlingarna beräknas ge strax under 2 ton raps per hektar. Det odlas också något hundratal hektar (år 2009 totalt 368 ha) rybs i länet men rybsen är inte särskilt väl lämpad för Karaby Bioenergis verksamhet eftersom denna har lägre oljehalt än raps.

Under sommartid används även "Used cooking oils", det vill säga använda frityroljor, som råvara i tillverkningsprocessen. Biodiesel från frityrolja respektive nypressad rapsolja produceras separat, bland annat för att det färdiga drivmedlet har olika egenskaper och det därför är bra för tillverkaren att kunna hålla ordning på vad olika satser har producerats från.

Frityroljorna har använts i chips- och snackstillverkning av en producent i regionen. Mängden frityrolja uppgår till cirka 100 ton råfett per år, varav 10-15% faller bort i form av

*The sole responsibility for the content of this document lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.*

föreningar till följd av frityren. Beroende på produkt används olika oljor men dessa blandas vid kassering och råvaran till biodieselproduktionen är därför en blandning av palmolja och solrosolja. Palmolja är globalt sett en vanlig råvara för biodieselframställning. Oljan består till 43% av palmitinsyra vilket gör att den har dåliga köldegenskaper för svenska förhållanden, eftersom palmitinsyran bildar kristaller som gör att bränslet stelnar. Detta hanteras av Karaby bioenergi på så sätt att den biodiesel som produceras från frityrolja endast säljs via gårdspumpen, under sommarhalvåret. Tack vare den nära relationen till kunderna har hittills inte palmitinsyrainnehållet orsakat några problem.

I processen för att tillverka biodiesel behövs förutom oljeråvara ett antal tillsatser. Dessa är bland annat additiv för ökad köldhårdighet, antioxidationsmedel och antibakteriella tillsatser.

## Tillverkningsprocessen vid Karaby Bioenergi

Man har på Karaby Bioenergi tillstånd för att producera 1200 m<sup>3</sup> biodiesel per år, vilket motsvarar cirka 1000 ton.

Tillverkningsprocessen börjar med pressning av den torkade rapsen. Det är viktigt att föregående hantering av rapsfröna har gjorts riktigt, till exempel att skador på det skyddande vaxhöljet kring varje frö har undvikits så att oljeinnehållet är bevarat. För att få ut så mycket olja som möjligt från varje frö körs en kallpressningsprocessen på 50-52°C, vilket är på gränsen till varmpressning. Detta innebär också att man får mycket sediment. För att skilja ut sedimentet från oljan krävs tid och plats för ett antal sedimenteringssteg. Maximal pressningskapacitet är 2,3 – 2,5 m<sup>3</sup> olja per dygn.

Från pressningen erhålles cirka 1/3 olja och 2/3 rapskaka. Rapskakan, som till utseendet har form av flingor, säljes som djurfoder. För att få en lönsam tillverkning av biodiesel är det viktigt att ha avsättning för rapskakan.

Efter pressningen följer sedimentering i ett antal steg. Vid sedimenteringen fälls fosforlipider ut, detta kallas degamering och det utfällda sedimentet kallas för gams. I dagsläget återförs gamsen till jordbruk som gödsling.

Då sedimentet har fällts ut från oljan förs denna vidare i tillverkningsprocessen. För att rapsoljan ska få en dieselliknande struktur omförestras rapsoljan där glyceroldelen byts ut mot metanol. Detta sker i en biodieselprocessor. Det första steget, grundförestringen, sker med svavelsyra som katalysator, så kallad syrastrifering.

För att säkerställa kvaliteten på den färdiga produkten och skilja ut oönskade fraktioner av bland annat glycerol och vatten sedimenteras och separeras oljan i flera steg också med hjälp av komplexbildare. Slutligen tillsätts additiv för bättre köldhårdighet, antioxidationsmedel och antibakteriellt medel.

Kapaciteten för processutrustningen är 3 m<sup>3</sup>/dygn. Under tillverkningsprocessen tas prover för analys i det egna laboratoriet, detta görs såklart även på den färdiga produkten. Kontroll görs av syratal, bastal, OMF, vattenhalt, pH, densitet, konduktivitet, halt av FFA med mera.

*The sole responsibility for the content of this document lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.*

## **Bi- och restprodukter**

Den största biprodukten som uppstår vid biodieselproduktionen är dels den proteinrika rapskaka som blir kvar efter pressningen av rapsfôrna. Denna säljs vidare som foder via Värmlant och kan ersätta kraftfoder och sojabaserade produkter i lantbruket. En annan stor biprodukt är glycerol, som till exempel kan användas i biogasrötning.

Från de olika separationsstegen får man också restprodukter som används som gödslingsmedel till jordbruk.

Eftersom produktionen körs satsvis, det vill säga inget kontinuerligt flöde, och eftersom varje sats kvalitetssäkras håller biodieseln på Karaby en mycket hög kvalitet och tillhör en av de få småskaliga producenter som uppnår kraven i standarden SS EN14214. Om en sats inte uppnår kvalitetskraven kan denna användas som biobränsle för uppvärmning.

## **Framgångsfaktorer för Karaby Bioenergi**

En viktig framgångsfaktor för Karaby Bioenergi är det nära samarbetet med leverantören av biodieselprocessorn, liksom den tydliga ambitionen att vilja använda närproducerade råvaror som har lett till ett bra samarbete med Värmlant. Genom Värmlant har man också avsättning för rapskakan. Denna utgör 2/3 av slutprodukten och för att produktionen av biodiesel skall vara lönsam är det nödvändigt att ha avsättning för rapskakan.

Karaby Bioenergi har lagt ner mycket arbete och engagemang på att säkerställa en hög kvalitet på sin färdiga produkt. Man har också varit noga med att informera sina kunder om biodieselens egenskaper vid drift och lagring. Man har därigenom fått nöjda och återkommande kunder.

## **Utvecklingsmöjligheter**

Karaby Bioenergi är idag en etablerad verksamhet och har nyligen gjort investeringar i både process- och laboratorietrustning. Man har satsat mycket på kvalitetsarbetet för att få större och återkommande kunder, som kommuner, bussbolag och tung transportnäring. Ytterligare flera aktörer har visat intresse så inom de närmaste åren kommer antagligen andelen av Värmlands person- och godstransporter som går på lokalproducerad biodiesel att ha ökat.