

Vejledning til brug af logistikmodel.	Ansvarlig	Loa
	Oprettet	29-11-2017
Projekt: 2525, Biochain Leverance	Side	1 af 3

## Vejledning til beregning af logistikomkostninger for biomasser til biogasproduktion

Kommentarer og bemærkninger til excel-modellen Field-to-gate til beregning af omkostninger ved høst, lagring og logistik af biomasser til biogasproduktion

### Vejledning i brug af regnearket

#### Modellens formål

Formålet med modellen er at anskueliggøre omkostninger forbundet med høst, lagring og logistik for biomasser til et biogasanlæg. I projektet Biochain fokuseres der på halm, enggræs, slætgræs, roer og majs. Modellen er opbygget, således at partnere i Biochain projektet kan estimere omkostninger til indhentning af biomasser til et bioraffineringsanlæg. Modellen skal kunne anvendes af brugere uden direkte faglig tilknytning til landbruget. Der er således mulighed for at anvende standardværdier såvel som egne værdier.

#### Modellens opbygning

For hver afgrøde findes et indtastningsark og et resultatark. Indtastningsarket er opdelt i omkostninger til produktion og høst, til lagring og til transport og håndtering af biomassen. Ved hjælp af modellen kan prisen for en biomasse ved lågen til et biogasanlæg beregnes. Modellen omfatter ikke omkostninger ved forarbejdning af biomassen på anlægget. Der findes desuden en funktion, der estimerer lagertabet ved lagring af biomassen, alt efter hvilken lagringsmetode, der er angivet.

#### Anbefaling til brug af modellen

1. Ved hjælp af de lyserøde faneblade vælges den biomasse, der ønskes behandlet.
2. De hvide bokse angiver steder, hvor brugeren skal indtaste oplysninger til beregningerne. Nogle af de hvide bokse har en "restore" knap. Ved hjælp af denne knap kan brugeren ændre værdien i den hvide boks til en standardværdi, såfremt brugeren ikke har egne værdier.
3. Drop down menuerne indeholder alternative muligheder for eksempelvis valg af transportmiddel eller lagringsfaciliteter.
4. De sorte tal er standardværdier, der ikke må ændres direkte i arket. Hvis brugeren ønsker at ændre en standardværdi, sker dette under fanebladet "normer". Her kan brugeren indtaste i søjlen "used values" for at undersøge konsekvenserne af en ændret standardværdi. I søjlen ved siden af er standardværdierne angivet, således et tal, der ændres i "used values" kan genfindes. Brugeren kan også ændre i "suggested values", men dette slår ikke igennem i beregningerne, og standardværdien går tabt. Begrundelsen for standardværdien ligger under den røde trekant/kommentar på tekstlinjen. Hvis brugeren ønsker at ændre en standardværdi under "suggested values" skal årsagen dertil og samt kilde angives i tekstlinjens kommentarfelt. Fanebladene Raw data indeholder standard data for de enkelte biomasser primært baseret på Farmtal online. Disse værdier bør opdateres årligt.
5. Maskinomkostningerne er baseret på maskinstationspriser. Den enkelte landmand vil kunne udføre nogle af operationerne billigere med eget udstyr.
6. Når brugeren har indtastet de nødvendige værdier og valgt hvilke scenarier, der skal beregnes, skiftes der til det grønne faneblad for biomassen.

7. Det grønne faneblad indeholder de samlede omkostninger for at indhente biomassen fordelt på dyrkningsomkostninger og markarbejde, transport, lager, lagertab og eventuelt forbehandling. Ønsker brugeren at printe resultatet inklusiv en kort beskrivelse af de valg, der er foretaget, kan brugeren gøre dette under de blå faneblade. Et sådant print kan være praktisk for at sammenligne konsekvenserne af forskellige indtastninger.

### Særligt for halm/rapshalm

1. Der er ingen omkostninger til etablering. Det skyldes, at omkostninger til produktion af halm er dækket af omkostninger til produktion af korn. Der er alene omkostninger efter mejetærskningen, der er medtaget.
2. Halmen kan presses i forskellige balletyper. Den traditionelle ballestørrelse betyder, at det er volumen før vægt, der begrænser, hvor meget halm, der kan transporteres med et læs. Derfor er der nogle steder i landet arbejdet med at øge densiteten af ballerne eller mindske ballernes højde, så der kan transporteres et ekstra lag på lastbilen. I modellen kan der vælges mellem tre balletyper.
3. Det er muligt at vælge omkostninger til aflæsning af halmen på det anlæg, der skal bruge halmen. Disse omkostninger vil dog normalt være dækket af aftageren af halmen. Den kan derfor også sættes til nul.
4. Der er muligt at vælge forbehandling som brikketering og ekstrudering. Forbehandlingerne vil kunne øge gaspotentialet, særligt ved korte opholdstider, da det øger nedbrydningen af lignin. Brikketering kan desuden være relevant ved transport over længere afstande eller for at kunne lagre midlertidigt i containere, da densitet af halmen øges og lagertab særligt ved omlæsning mindskes. Brikketeringsanlæggene er stationære, der er mobile anlæg på vej på markedet, men kapaciteten for disse anlæg har indtil videre været for lav.
5. Lagertabet er afhængigt af lagermetoden. Hvis halmen lagres tørt og er tørt ved indlagring forventes lagertabet at ligge under 0.5% per måned.

### Særligt for roer

1. Udbyttet og udgifter til høst og maskinomkostninger afhænger af jordtypen. Der skal vælges derfor vælges jordtype i drop down menuen. I samme menu vælges, om der alene gødes med handelsgødning, eller om der gødes med husdyrgødning suppleres med kvælstofgødning.
2. Roerne skal renses for jord, før de lagres. Behovet for rensning afhænger af vejrforholdene ved optagningen og lagringsmetoden. I modellen er der flere muligheder for rensning.
3. Roerne kan lagres som hele i stakke eller snittede som pulp. Hvis roerne lagres som pulp, skal de snittes. Snitningen kan foregå i samme arbejdsgang som rensning af roerne, eller det kan være en separat arbejdsgang. Pulp lagres i tanke, mens hele roer lagres i plansiloer. Ved begge lagringsformer ensilerer roerne.
4. Lagertabet afhænger af, hvordan ensileringsprocessen forløber. I modellen er angivet en standardværdi ud fra tørstofprocenten. Det anbefales at indtaste værdier baseret på egen erfaring, hvis de findes. Det største lagertab i en velbygget ensilagestak foregår indenfor de første 2-3 uger, indtil ilten i ensilagestakken er forbrugt, og pH er stabilt lav. Tab vil reintroduceres, såfremt stakken får ilt. Se [Landbrugsinfo](#) for yderligere hjælp til estimering og minimering af lagertab fra ensilagestakke.

### Særligt for majs

1. Udbyttet og udgifter til høst og maskinomkostninger afhænger af jordtypen. Der skal vælges derfor vælges jordtype i drop down menuen. I samme menu vælges, om der alene gødes med handelsgødning, eller om der gødes med husdyrgødning suppleres med kvælstofgødning.

2. Lagertabet afhænger af, hvordan ensileringsprocessen forløber. Lagertabet kan mindskes ved en god sammenpresning af stakken under indlagring. Der er derfor angivet et modul til at beregne om densiteten i majsstakken er tilstrækkelig. Det største lagertab i en velbygget ensilagestak foregår indenfor de første 2-3 uger, indtil ilten i ensilagestakken er forbrugt, og pH er stabilt lav. Tab vil reintroduceres, såfremt stakken får ilt. Se [Landbrugsinfo](#) for yderligere hjælp til estimering og minimering af lagertab fra ensilagestakke.

### Særligt for græs

1. Græs er opdelt i "clover", der beskriver høst af græs til proteinscenerier og "ley", der beskriver høst af græs til kvægfoder.
2. I arket "ley" er standardscenariet for produktion af græs til kvægfoder beskrevet. Der tages udgangspunkt i en 4-slætsstrategi, hvor slættene er taget på det optimale tidspunkt for størst mulig tørstof- og proteinindhold.
3. I arket "clover" er det muligt at indtaste hvor meget græs, der opnås i hvert slæt. Det skyldes at der ofte tages suboptimale slæt, hvor udbyttet er lavere end standardudbytter. Dette sker for at opfylde en slætstrategi, hvor der tager slæt kontinuert fra en række marker, så det enkelte slæt på den enkelte mark tages ikke nødvendigvis på det optimale tidspunkt, men på et tidspunkt der er tildelt, for at der kan leveres græs kontinuert til et bioraffinaderi gennem hele sæsonen.
4. Udbyttet og udgifter til høst og maskinomkostninger afhænger af jordtypen. Der skal vælges derfor vælges jordtype i drop down menuen. I samme menu vælges om der alene gødes med handelsgødning eller om der gødes med husdyrgødning suppleres med kvælstofgødning.
5. I arket "ley" kan der vælges mellem 3 forskellige lagringsformer: ensilering i plansilo, ensilering som wrapballer og opbevaring som rundballer. Opbevaring som rundballer kræver, at græsset er tørt (80-85% DM) ved lagring, mens ensilering i plansilo kræver et tørstofindhold på 30-35%, og ensilering som wrap kan anvendes ved 35-50% TS. Wrapning af græsset er den dyreste lagringsmetode og bruges kun til mindre partier. Valg af lagringsmetoder afhænger også af den senere anvendelse af græsset. Håndterings- og transportomkostninger afhænger af lagringstypen, og lagertabet er også afhængigt af lagringsmetoden. Se [Landbrugsinfo](#) for yderligere hjælp til estimering og minimering af lagertab fra ensilagestakke.

### Særligt for enggræs

Enggræs slættes oftest på irregulære eller fugtige arealer og med mindre der er tilskud til slætningen eksempelvis på grund af naturpleje, er udbyttet i forhold til omkostningerne ikke tilstrækkelige til biogasproduktion. Der er ingen omkostninger til etablering og i modellen er der angivet forskellige høstmetoder afhængigt af jordens fugtighed. Lagringen er simpel for at reducere omkostningerne, og den er begrænset til åben lagring af rundballerne, overdækning eller wraptunnel.

### Andre afgrøder og tilstødende projekter

I forbindelse med projektet BioValue Spir, der fokuserer på bioraffinering, er der udviklet tilsvarende beregninger for roer, halm og kløvergræs til proteinproduktion. En væsentlig del af beregningerne til anskaffelse af halm og roer er genanvendt i dette projekt, da beregningerne vil være de samme, dog er pulpning af roer specielt for biogasanlæggene og sandsynligvis ikke relevant for bioraffinering. Tilsvarende er der indhentet indledende oplysninger til håndtering af våd halm til biogasproduktion. Dette er heller ikke relevant for bioraffinering. Håndtering af græs til biogasproduktion adskiller sig væsentligt fra bioraffineringsscenarioet, da høststrategi og lagring er rettet mod ensilering, snarere end frisk anvendelse.