

## Beskrivelse af Field to gate modellen 2016

Field to gate er en excelmodel til beregning af omkostninger forbundet med fremskaffelse af afgrøder på forskellige jordtyper og med forskellig gødningsstrategier. Field to gate dækker leverancerne for "excelmodel til beregninger af omkostninger" og "excelmodel til beregning af ændring i værdi efter lagring/ i løbet af året". I Biochain-projektet er der fokus på afgrøderne halm, roer, slætgræs og majs. Omkostningerne at dyrke, høste og transportere afgrøder justeres hvert år til gældende priser. Gødningstildelingen justeres efter gældende lovgivning, og forventede udbytter justeres efter Landforsøgene. Et udsnit af modellen for roer ses nedenfor.

Fig 1. Entry Sheet

Entry for beets		Transport		Storage at facility	
<b>Info on biomass</b>		<b>Transport</b>		<b>Storage at facility</b>	
Soil type:	JB 1-3 + manure	<u>Transport from beet lifter to pile of beets</u>		Stored as	
Cultivated area	50 ha	Distance to pile	25 km	Whole beets/silage pit	
Yield	88 ton/ha	Tractor & Dumper	-625 kr./hr.	<u>Whole beets:</u>	
Yield in tonnes	4.300 ton	Capacity	35 m3/load	Storage needed	6.143 m3
Dry matter, %	22%	Capacity, ton	25 ton/load	Clamp silo 3x50x16 meter	
VS, %	20%	Driving Speed	15 km/hr.	Clamp Silo volume	3.528 m3
Methane potential	380 L CH <sub>4</sub> /kg VS	<u>Loading from pile</u>		Clamps needed	1,7
<b>Cultivation costs</b>		Shovel loader		Clamps built	2
Maize seeds	-1500 kr./ha	Shovel loader	-675 kr./hr.	Cost	-11 kr./ton
Removal of weeds	-1502 kr./ha	Load capacity	0,56 min/ton	<u>Roepulp:</u>	
Fertilizer, N	-240 kr./ha	<u>Transport from pile to facility</u>		Storage need	m3
Fertilizer, P	0 kr./ha	Distance to facility	0 km	Number of silos	1 pcs size 4000
Fertilizer, K	0 kr./ha	Large Dumper	-675 kr./hr.	AND	
Manure	No cost	Capacity	48 m3/load	Number of silos	1 pcs size 4000
<b>Machinery costs</b>		Capacity in tonnes	34 ton/load	Storage in total	8.000 m3
Ploughing	-608 kr./ha	Driving speed	52 km/hr.	Cost	-15 kr/m3 tank
Harrowing	-304 kr./ha	<u>Cleaning of beets, facility site, before storage</u>		Cost per ton beet	-28 kr/ton
Manure spreading	-800 kr./ha	Elephant beet washer		<u>Storage loss silage/pulp</u>	
Fertilizer spreading	-133 kr./ha	Elephant beet washer	-1.120 kr./hr.	<u>Storage loss during ensilage</u>	
Seeding	-523 kr./ha	Capacity	70 ton/hr.	<u>Estimated loss during storage</u>	
Rolling	-165 kr./ha	Water usage	50 L/ton	Loss during first month	3,0%
Spreading pesticide	-1075 kr./ha	Water costs	-0,3 kr./ton	Months until delivery	6
Beet lifting	-1613 kr./ha	Total cost, KWS	kr./ton	Storage loss per following mon	0,5%
Irrigation, fix cost	0 kr./ha	Transport trailer for elephant	-500 kr./hr.	Remaining yield after storage	4068 ton
Irrigation, moving of	0 kr.				
Irrigation water, pr mm, average year	0 kr.				
Other tasks related to beets	-500 kr.				

Omkostninger ved forskellige lagringsmetoder og forskellige forbehandlingsstrategier beregnes. Der kommer jævnligt nye forbehandlingsmetoder som anpriser af producenterne. Omkostninger og udbyttet ved forbehandlingsmetoderne vurderes. Hvis metoderne forventes at blive relevante og økonomisk bæredygtige for produktion af biogas medtages de i modellen.

Ved besøg på en række biogasanlæg vurderes det om håndteringer og beregnede omkostninger i modellen svarer overens med de håndteringer og omkostninger, der er på anlæggene.

Foruden opdateringer af priser og arbejds gange tilføjes der hvert år nye funktioner, arbejds gange og priser til modellen. I år er modellen særligt forbedret med bedre beregning af omkostninger til pulping af roer,

omkostninger til wrapping af græs, beregning af densiteten i ensilagestakke og beregninger af tab under lagring/resterende biomasse efter lagring. Dette beregnes for samtlige biomasser i modellen.

Excelmodellen er netop i år blevet udvidet til også at kunne vurdere lagringstabene og lagerbeholdning af afgrøderne efter lagerperioden. Det sker for at kunne vurdere værdien af afgrøderne afhængigt af hvornår på året, de anvendes. Et eksempel på beregning af lagertab og udfodringstab i majsensilage ses nedenfor.

Fig 2. Eksempler på tilføjelser til modellen i 2016

Wrap, transport & field work		Optimal DM 35-50%	
Fine cutting, pressing & wrap	-115 kr./bale	<b>Transport</b>	
Weight per round bale	0,28 ton/bale	Tractor	
Cost per ton	-411 kr./ton	Road distance	10 km
<b>Loading</b>		Tractor & trailer	-550 kr./hr
Tractor & Frontloader		Capacity, bales	27 Bales/load
Tractor & frontloader	-625 kr./time	Capacity, tonnes	8 ton
Loading speed	4,0 min/ton	Driving speed	25 km/hr
(De)Loading speed, stack	2,1 min/ton		

  

Preparation of pulp/cutting of beets	
Haybuster	-1400 kr./hr.
(+transport of haybuster if less than 6h work)	400 kr./hr.
Capacity (80-100 t/hr.)	90 ton/hr.
Cost per ton	-16 kr./ton
Betacut	-19.955 kr/yr
Running costs	0,2 kr/ton
For this amount of beets	-4 kr/ton

  

Density ensiled maize measured in one pile	
Lenght of pile/clamp	45 m
Bottom width	16 m
Top width under dome	15 m
Height under dome	3,2 m
Dome height	0,3 m
Area of silage	52 m <sup>2</sup>
Lenght of slide	0,8 m
Weight of slide	8 ton
Measured Silage Density in this pile	0,191 ton/m <sup>3</sup>
Calculated Silage density in this pile	0,173 ton/m <sup>3</sup>
Total volume in this pile	2.362 m <sup>3</sup>
Weight of ensilage in this silo	ton

  

Storage loss	
<u>Estimated loss during storage</u>	
Loss during first month	3,0%
Months until delievery	6
Storage loss per following month	0,5%
Remaining yield after storage	1745 ton
Storage loss	100 ton
<u>Loss during feedout</u>	
Silage Density	Default
Removal rate, choose the nearest	23 cm/day
Used dry matter in calculation of loss	35%
Mimumum density (for less than 3% loss)	0,176 ton/m <sup>3</sup>
Density of silage	0,173 ton/m <sup>3</sup>
Will loss be less than 3% during feedout	no, increase density

Eksempler på nye temaer i excelmodellen

Field to gate modellen er opbygget af Entry Sheets (fig. 1) for hver enkelt afgrøde, hvor der indtastes arealer og forventet udbytte. Der vælges mellem forskellige transport og håndteringsmetoder afhængigt af afgrødetypen. Den gennemsnitlige afstand til lager og anlægget indtastes. En eventuel forbehandlingsmetode vælges og lagringsmetoden angives. Alt efter afgrødetyper findes der derudover en række andre variable der skal indtastes eller vælges for at beregne omkostningerne. For en række valgmuligheder, eksempelvis udbytte, er der angivet standardværdier i kommentarfeltet. Efter indtastning af alle variable estimeres omkostningerne ved at fremskaffe afgrøden og bringe den hen til anlægget (field to gate).

De beregnede udgifter findes i resultatarket (fig. 3). Udgifter til dyrkning, høst, lager, transport og forbehandling angives for sig og den samlede omkostning findes i kr/ton vådvægt eller øre per kg tørstof. Modellen giver desuden et overslag over metanudbyttet ved omdannelse af afgrødet til biogas. I øjeblikket kan modellen kun beregne på dannelse af varme og elektricitet ved forbrænding i motor. Om muligt bliver indtægten ved opgradering og salg af metanen beregnet i en senere version af modellen. Forskellen mellem

indtægter fra gassen og udgiften til at fremskaffe afgrøden til anlægget beregnes. Udgifter til drift og etablering af biogasanlægget er ikke medregnet.

Fig. 3. Beregnede omkostninger for afgrøden samt værdien af den gas der kan fremstilles af afgrøden.

<b>Results Beets</b>	
End product:	Whole beets
Cultivation costs	-38 kr./ton
Production and harvest	-61 kr./ton
Storage	-11 kr./ton
Transport	-98 kr./ton
Elephant beet washer	-16 kr./ton
Pulping	- kr./ton
Cost per ton	-224 kr./ton
Cost per kgTS	-101 øre/kgTS
<b>Total cost, kr</b>	<b>-964.063 kr.</b>
<i>Expected yield (if biogas produced and converted in engine)</i>	
Yield per hektar	6559 Nm <sup>3</sup> /ha
Energy produced	854 kWh/ton
- Electricity	342 kWh/ton
- Heat	427 kWh/ton
Income from electricity	379 kr./ton
Income from heat	107 kr./ton
Total yield per tonne	486 kr./ton
<b>Total yield per tonne</b>	<b>2.089.920 kr.</b>
Difference, kr/yr	1.125.857 kr./yr

Valg og resultater kommer desuden også ud i et printvenligt format (Fig. 4).

Fig. 4. Printvenligt ark, der illustrerer valg

Printet

08-12-2016

**Harvest**

End product	Whole beets
Transport from beetlifter to	25 km using tractor & dumper
Transport to facility	0 km using large Dumper
Loading equipment at farmer	Shovel loader from pile to dumper

**Yield**

Yield	86 Ton/ha.
Dry matter	22%
Ash	2%
Gas potential	380 L CH <sub>4</sub> /kgVS
Gas yield	6558,876 Nm <sup>3</sup> /ha

**Storage**

Storage need	6142 m <sup>3</sup> whole beets
Storage facilities	2 Clamp silo

**Pretreatment**

Elephant beet washer	
Yearly cost	-17 kr/ton

**Economy**

Expected costs	kr.	-964.063
Expected yield	kr.	2.089.920
Difference	kr.	<u>1.125.857</u>