

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			
Info on biomass			
Soil type: JB 1-3 + manure			
Cultivated area	50 ha		
Yield	86 ton/ha		
Yield in tonnes	4,300 ton	19,178	
Dry matter, %	22%		
VS, %	20%		
Methane potential	380 L CH ₄ /kg VS		
Cultivation costs			
Maize seeds	-1500 kr./ha		
Removal of weeds	-1502 kr./ha		
Fertilizer, N	-240 kr./ha		
Fertilizer, P	0 kr./ha		
Fertilizer, K	0 kr./ha		
Manure	No cost		
Machinery costs			
Ploughing	-608 kr./ha		
Harrowing	-304 kr./ha		
Manure spreading	-800 kr./ha		
Fertilizer spreading	-133 kr./ha		
Seeding	-523 kr./ha		
Rolling	-165 kr./ha		
Spreading pesticide	-1075 kr./ha		
Beet lifting	-1613 kr./ha		
Irrigation, fix cost	0 kr./ha		
Irrigation, moving of	0 kr.		
Irrigation water, pr mm, average year	0 kr.		
Other tasks related to beets	-500 kr.		
Transport			
<u>Transport from beet lifter to pile of beets</u>			
Distance to pile	25 km		
Tractor & Dumper	-625 kr./hr.		
Capacity	35 m3/load		
Capacity, ton	25 ton/load		
Driving Speed	15 km/hr.		
<u>Loading from pile</u>			
Shovel loader	Shovel loader		
Shovel loader	-675 kr./hr.		
Load capacity	0,56 min/ton		
<u>Transport from pile to facility</u>			
Distance to facility	0 km		
Large Dumper	-675 kr./hr.		
Capacity	48 m3/load		
Capacity in tonnes	34 ton/load		
Driving speed	52 km/hr.		
<u>Cleaning of beets, facility site, before storage</u>			
Elephant beet washer	Elephant beet washer		
Elephant beet washer	-1120 kr./hr.		
Capacity	70 ton/hr.		
Water usage	50 L/ton		
Water costs	-0,3 kr./ton		
Total cost, KWS	kr./ton		
Transport trailer for elephant	-500 kr./hr.		
Storage at facility			
Stored as Whole beets/silage pk			
<u>Whole beets:</u>			
Storage needed	6.143 m3		
Clamp silo 3x50x16 meter			
Clamp Silo volume	3.528 m3		
Clamps needed	1,7		
Clamps built	2		
Cost	-11 kr./ton		
<u>Roepulp:</u>			
Storage need	m3		
Number of silos	1 pcs	size	4000
AND			
Number of silos	1 pcs	size	4000
Storage in total	8.000 m3		
Cost	-15 kr/m3 tank		
Cost per ton beet	-28 kr/ton		
<u>Storage loss silage/pulp</u>			
<u>Storage loss during ensilation</u>			
<u>Estimated loss during storage</u>			
Loss during first month	<input 2"="" type="text" value="3,0%</td><td colspan="/>		
Months until delivery	6		
Storage loss per following mon	0,5%		
Remaining yield after storage	4068 ton		

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 pulpning af roer,

omkostninger til wrapning 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%		Preparation of pulp/cutting of beets	
Fine cutting, pressing & wrap	-115 kr./bale	Haybuster	-1400 kr./hr.
Weight per round bale	0,28 ton/bale	(+transport of haybuster if less than 6h work)	400 kr./hr.
Cost per ton	-411 kr./ton	Capacity (80-100 t/hr.)	90 ton/hr.
Loading Tractor & Frontloader		Cost per ton	-16 kr./ton
Transport Road distance: 10 km Tractor & trailer: -550 kr./hr. Capacity, bales: 27 Bales/load Capacity, tonnes: 8 ton Driving speed: 25 km/hr		Betacut	-19.955 kr/yr
Tractor & frontloader	-625 kr./time	Running costs	0,2 kr/ton
Loading speed	4,0 min/ton	For this amount of beets	-4 kr/ton
(De)Loading speed, stack	2,1 min/ton		

Density ensiled maize measured in one pile		Storage loss	
Length of pile/clamp	45 m	Estimated loss during storage	
Bottom width	16 m	Loss during first month	3,0%
Top width under dome	15 m	Months until delivery	6
Height under dome	3,2 m	Storage loss per following month	0,5%
Dome height	0,3 m	Remaining yield after storage	1745 ton
Area of silage	52 m ²	Storage loss	100 ton
Length of slide	0,8 m	Loss during feedout	
Weight of slide	8 ton	Silage Density	Default
Measured Silage Density in this pile	0,191 ton/m ³	Removal rate, choose the nearest	23 cm/day
Calculated Silage density in this pile	0,173 ton/m ³	Used dry matter in calculation of loss	35%
Total volume in this pile	2.362 m ³	Minimum density (for less than 3% loss)	0,176 ton/m ³
Weight of ensilage in this silo	ton	Density of silage	0,173 ton/m ³
Eksempler på nye temaer i excelmodellen		Will loss be less than 3% during feedout	no, increase density

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.

Results Beets	
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
Total cost, kr	-964.063 kr.
<i>Expected yield (if biogas produced and converted in engine)</i>	
Yield per hektar	6559 Nm ³ /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
Total yield per tonne	2.089.920 kr.
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 CH4/kgVS	
Gas yield	6558,876 Nm3/ha	
Storage		
Storage need	6142 m3 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.	1.125.857