

Vurdering af indsamling af biomasse

Slætstrategi 2011-2013 og anvendelse af snittevogn

(Heden & Fjorden, dec. 2013)



http://europa.eu/legislation_summaries/agriculture/general_framework/l60032_dk.htm

Projekt "Skræddersyet opgradering af biogasanlæg"

Vurdering af arbejdsplan 1: Indsamling af biomasse. Slætstrategi 2011-2013 og anvendelse af snittevogn.

1. Indsamlingen af biomasse med opsamlevogn giver mulighed for at optimere høsten helt optimalt i forhold til næringsstofindholdet helt ned på mark niveau grundet den store fleksibilitet opsamlevognen giver. Høsten med snittevognen og anvendelsen af frisk græs, giver en gevinst i form af reduceret ensileringsspild. I skemaet, bilag 1, ses det, at der ved normal ensilering er et tab på 12 %. Da indholdet i afgrøden kan variere meget fra mark til mark vil det derfor give et spild der skønsmæssigt er 10-15 %. Herudover er der tab ved afdækning og andre værdiforringelser af biomassen ved ensilering der skønsmæssigt udgør 5 -10 % (bilag 1 sammenholdt med Bjarnes ensileringsfaciliteter).
2. Ved indsamling af grønmasse med snittevogn, er det lykkedes at høste arealer, der ellers ikke kunne bjergeres på grund af blød jordbund. Det skyldes at kørslen med snittevogn er mere fleksibel og man ligeledes har mulighed for at udnytte perioder med tørt vejr optimalt. Høst med opsamlevognen har derfor været mere fleksibel, både med hensyn til høst i forhold til de enkelte markers farbarhed samt at høste biomassen på det mest ideelle tidspunkt.
3. Det totale udbytte i ton pr. hektar vurderes ikke at være større ved høst med snittevognen. Derimod er kvaliteten væsentlig bedre grundet fleksibiliteten og dermed høst på det optimale tidspunkt.
4. Indsamlingen med opsamlevognen har hævet arealudnyttelsen da fleksibiliteten har bevirket at flere af arealerne er høstet 4 gange, mod de 3 gange, der er forventeligt ved traditionel høst metode. Det skyldes i særdeleshed muligheden for at køre når vejret er mest optimal.
5. Omkostningerne ved opsamling med snittevogn kontra finsnitning med frakørselsvogn er isoleret set en lille smule højere (se bilag 5). Det er dog en sammenligning der er meget svær at retfærdiggøre da snitning med finsnit og frakørselsvogn vil betyde at man høster alle marker samtidig og derved ikke får det optimale høsttidspunkt på den enkelte mark, da afgrødens vækst og udvikling varierer i forhold til jordbunden. Muligheden for at anvende frisk græs i anlægget gør at udgiften til ensilering og det spild som ensilering medfører, udebliver helt ved høst med snittevogn. Den samlede besparelse vurderes at være ca. 20 %.
6. Kvaliteten af den høstede biomasse vurderes til at være forbedret med den anvendte slætstrategi. Det skyldes primært at høsttidspunktet har været ideelt. Især på de mere vanskelige arealer er kvaliteten af den høstede biomasse forbedret på grund af den fleksible høststrategi.

7. Vedlagt analysetal af høstet biomasse (se bilag 2-4). Analyserne viser en del variation mellem de forskellige ensilagelagre: fra 4,92 MJ pr. kg tørstof (ts) på bilag 2 til 6,48 MJ pr. kg ts på bilag 4 (23% forskel). Der vil også være en del variation i det enkelte ensilagelager og forskellen i energikoncentration fra den ene portion ensilage til den næste kan tænkes større end 30 % hvilket vil påvirke effekten og udnyttelsesgraden af biomassen, specielt ved skifte mellem indfødning-materialer.
8. Høststrategien er vurderet ud fra flere forskellige parametre. Vurderingen bygger blandt andet på udbytter fra tidligere år på samme areal kontra årets høst. Sikkerheden for at kunne få høstet biomassen på grund af den øgede fleksibilitet er også et vigtigt parameter i vurderingen af høststrategien. I vurderingen er der også set på gasudbyttet og derved kvaliteten i det høstede materiale.
9. Strategien for 2011 gik ud på at hente biomasse hver anden dag. Det viste sig dog at være problematisk i forhold til vejrliget. Strategien for 2012 blev derfor ændret så den i højre grad tog højde for græssets vækstpunkt og vejudsigten, hvilket viste sig at være en bedre løsning end strategien i 2011.
10. Høststrategien for 2013 er baseret på strategien fra 2012. Dog har høsten været præget af udfordringerne med det nye indfødningmodul hvilket har betydet at strategien løbende er blevet tilpasset i forhold til udfordringerne. Det nye indfødningmodul kræver lidt mere arbejde i form af forblanding af græsset med øvrige biomasse produkter (frasorterede grøntsager og dybstrøelse). Det har betydet at strategien nu er, at der er høstet til ca. 1 uge af gangen, hvor efter de forskellige biomasser manuelt er sammenblandet på opsamlingspladsen. Det giver et mere ensartet foder til anlægget og sammen med den nye biomasseknuser, sikres det at der indfødes den korrekte mængde hver dag.
11. Erfaringerne med forskellige høststrategier som er samlet over de sidste 3 år har resulteret i den høstmodel som er anvendt i sidste del af 2013. Det forventes at denne model vil blive brugt fremover. På grund af erfaringerne med hele processen, fra jord til gas, er det nu klart at der ikke kan anvendes standard udstyr til håndtering af de specifikke biomasser. Det er vigtigt at udstyret bliver lavet så det passer til den anvendte biomasse, og i særdeleshed den mængde, der skal anvendes dagligt, da overkapacitet resultere i et meget stort energiforbrug.
12. På baggrund af de erfaringer der er gjort i forbindelse med dette projekt er det min anbefaling at brugen af frisk græs først og fremmest er afhængig af anlæggets evne til at håndtere denne biomasse type. I forbindelse med dette projekt er der udviklet en biomasseknuser som kan tilpasses til alle typer biomasse. Den anvendte høststrategi sammen med den nyudviklede biomasseknuser er derfor klart er at foretrække.

Forsøg på Rugballegård

■ Resultater

<u>Høstet udbytte</u>	43.850	kg	100,00	%
Afdækningsspild	1.030	kg	2,35	%
Transportspild	648	kg	1,48	%
Kasseret	400	kg	0,91	%
<u>Ensileringsstab</u>	5.331	kg	12,16	%
<u>Netto udbytte</u>	36.441	kg	83,10	%

Samlet tab 7.409 kg 16,90 %

Bilag 1



AARHUS UNIVERSITET

Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet
Institut for Jordbrugsteknik

Ole Green, ph.d. studerende
Plantekongres 2007

Bjarne V. Hansen

 Holstebro, den 30.08.2012
Side 1 af 1
Journal nr.: B212-11844-01
Prøvetype nr.: 7334

 Konsulent:
Hedens og Fjordens Landbrugsc.
Nupark 47

FODERANALYSE

7500 Holstebro

Rekvirenr.: 11110514	Udtaget hos: Bjarne V. Hansen
Analysestandard.: Græsens NorFor	
Modtagedato: 23.08.2012	
Udtaget: 23.08.2012	
Fodernavn.: 2. slæt 12 egen	Sort.: Sort 2:
Type: Grovfoder Kvæg, Økologisk	Slæt dato: ..
Foderkode: 522	Slæt: 2
Parti nr.: 22	Kg N/Slæt:
Maskinstation:	Hektar:
<i>Adkøbt: 1046 m³ i 159 FE i 865.850 FE</i>	

Analyser i tørstof	Metoder	Resultat	Lands Gns	Beregnet foderværdi til kvæg	
					Lands Gns
Tørstofindhold	NorFor	492 g/kg	406	Tyggetid	66 51
Aske	2009/152/EF	93 g/kg TS	97	Fyldeværdi	0,49 0,41
Org. stof fordøjelig	Beregning	65,5 % OS	78,5	AAT 20	73 80
Råprotein	NIR	120 g/kg TS	163	PBV 20	5 32
Opløselig råprotein	NIR	484 g/kg prot.	611	Kg ts. pr. FE	1,50 1,11
Ammonium kvælstof	NIR	36 g N/kg N	44	Kg foder pr. FE	3,06 2,90
NDF	NIR	451 g/kg TS	389		
Ufordøjelig NDF	NIR	271 g/kg NDF	123		
Sukker	NIR	97 g/kg TS	84		
Træstof	NIR	265 g/kg TS	233		
Mælkesyre	NIR	8 g/kg TS	45		
Eddikesyre	NIR	5 g/kg TS	9		
pH	NIR	5,0	4,5		
NEL 20	NorFor	4,92 MJ/kg TS	6,18		

PLV

Merete Hansen

Rådgivers Bemærkninger:

Meget lavt protein %

Sendes til: Hedens og Fjordens Landbocent., Bjarne V. Hansen

Kilde for landsgennemsnit: Landscenteret, Dansk Kvæg

 Denne rapport er kun gældende for det/de prøvede emner. Rapporten må ikke gengives, undtagen i sin helhed, uden skriftlig godkendelse fra Eurofins Steins Laboratorium A/S
CV%: Rel. variationskoefficient DL: Detektionsgrænse. Spørgsmål til denne analyserapport bedes rettet til Eurofins Steins Laboratorium A/S teknisk support - aktuelle segmen

Bjarne V. Hansen

 Holstebro, den 30.08.2012
Side 1 af 1
Journal nr.: B212-11843-01
Prøvetype nr.: 7334

 Konsulent:
Hedens og Fjordens Landbrugsc.
Nupark 47

FODERANALYSE

7500 Holstebro

Rekvirenr.: 11110514	Udtaget hos: Bjarne V. Hansen
Analysestandard.: Græsens NorFor	
Modtagedato: 23.08.2012	
Udtaget: 23.08.2012	
Fodernavn.: 1. slæt 12 egen	Sort.: Sort 2:
Type: Grovfoder Kvæg, Økologisk	Slæt dato: ..
Foderkode: 521	Slæt: 1
Parti nr.: 12	Kg N/Slæt:
Maskinstation:	Hektar:
<i>Udbytte: 1148 m³ og 208 FE = 238,659 FE</i>	
	Opbevaring: Markstak
	LxBxH: 90x8,5x1,5
	Ensiler. mid.: Nej

Analyser i tørstof	Metoder	Resultat	Lands Gns	Beregnet foderværdi	
				til kvæg	Lands Gns
Tørstofindhold	NorFor	432 g/kg	394	Tyggetid	49 55
Aske	2009/152/EF	83 g/kg TS	84	Fyldeværdi	0,39 0,43
Org. stof fordøjelig	Beregning	77,4 % OS	77,7	AAT 20	81 80
Råprotein	NIR	141 g/kg TS	136	PBV 20	10 8
Oploselig råprotein	NIR	611 g/kg prot.	668	Kg ts. pr. FE	1,12 1,14
Ammonium kvælstof	NIR	35 g N/kg N	50	Kg foder pr. FE	2,59 3,01
NDF	NIR	366 g/kg TS	421		
Ufordøjelig NDF	NIR	163 g/kg NDF	118		
Sukker	NIR	117 g/kg TS	95		
Træstof	NIR	225 g/kg TS	251		
Mælkesyre	NIR	24 g/kg TS	43		
Eddikesyre	NIR	5 g/kg TS	10		
pH	NIR	4,6	4,6		
NEL 20	NorFor	5,98 MJ/kg TS	6,17		

PLV

Merete Hansen

 Rådgivers Bemærkninger: *Udmarkset ønske lase - gulf for en hver ko. Sælfordøjelig. Protein lidt over gns for t.st.*

Sendes til: Hedens og Fjordens Landbocent., Bjarne V. Hansen

*Med venlig hilsen
Jens Thomsen*

Kilde for landsgennemsnit: Landscenteret, Dansk Kvæg

Denne rapport er kun gældende for det/de prøvede emner. Rapporten må ikke gengives, undtagen i sin helhed, uden skriftlig godkendelse fra Eurofins Steins Laboratorium A/S.

CV%: Rel. variationskoefficient DL: Detektionsgrænse. Spørgsmål til denne analyserapport bedes rettet til Eurofins Steins Laboratorium A/S teknisk support - aktuelle segmen

Bilag 4



Heden & Fjorden Landbrugscenter I/S
Nupark 47
7500 HOI, STFRØ



ANALYSECERTIFIKAT

Udtaget hos chr nr:
Bjame Væller Hansen
Munklindevej 83
7441 Bording
97101325

Att Anette Kristensen

Konsulent kommentar:

- En let- til middelfordøjelig 1. slæt 2013 (1,16 kg ts/FEn)
- Tørstof lidt under gennemsnittet (33,9 %)
- Protein under gennemsnittet (13,3 %)

Udbytte: $28 \times 8,5 \times 1,7 = 405 \text{ m}^3 \times 207 \text{ FEn/m}^3 = 83.636 \text{ FEn}$

Mvh Anette Kristensen

Prøvens mærkning	1. slæt 13 97101325	SlætDato	04-06-2013
Stakmål: L*B*H	28 * 8,5 * 1,7	FoderKode	1. slæt kløvergræsslåge(006-0520)
Slætnr.	1	Opbevaring	Mærkestak
Fodertype	Kvæg	Økologi	Ja
Ensileringmiddel	Ej oplyst		
Prøve udtag dato	11-07-2013		

Parameter	Resultat	Metoder	Gennemsnit	NorFor, beregnede værdier	Gennemsnit
Græsensilage, NORFOR NIR				Organisk stof, fordøjelighed	80,3 % 79,0
Tørstof (%)	33,2 %	Gravimetrisk		Tyggelid	51 Min/kg ts 53,0
Tørstof, beregnet iflg. NorFor	339 g/kg	Gravimetrisk	384,8	Fyldværdi	0,41 /kg ts 0,4
Råaske i tørstof, korigeret med 1,04	88,2 g/kg ts	Gravimetrisk	95,6	AAT 20	82 g/kg ts 80,0
Protein	133,4 g/kg ts	NIR	150,5	PBV 20	2 g/kg ts 21,0
Træstof	230,0 g/kg ts	NIR	236,6	NEL 20	6,42 MJ/kg ts 6,2
Sukker	117,0 g/kg ts	NIR	94,5	Kg TS pr. FE (NorFor)	1,16 1,2
NDF	395,7 g/kg ts	NIR	405,2	Kg foder pr. FE (NorFor)	3,41 3,3
In-vitro	79,5 %	NIR	77,0	Kg TS pr. FE (DK)	1,08 1,1
pH	4,4	NIR	4,6	Kg foder pr. FE (DK)	3,20 3,2
Mælkesyre	57,0 g/kg ts	NIR	55,9		
Eddikesyre	7,7 g/kg ts	NIR	10,3		
Opløseligt råprotein	627 g/kg	Beregning	582,2		
Ammonium kvælstof	46	Beregning	44,3		
iNDF (g/kg NDF)	106 g/kg	Beregning	124,4		

Kilde for gennemsnit: Videncentret for Landbrug: NorFor Fodermiddelfabel/Landsgennemsnit/Områdegennemsnit

Kopi send Heden & Fjorden Landbrugscenter I/S Kupimodtager, kvæg@hfc.dk

Godkendt af: Kemiiker, Metete Hansen

Modtaget dato	2013-07-12	Arkiv nummer	AR-13-DR-002402-01
Analyse påbegyndt	2013-07-12	EOL batch	EOL 3146-137458
Analyse afsluttet	2013-07-18	Batch nummer	EUDKHO2-00003117
Udskriftsdato	2013-07-18	Prøve nummer	630-2013-00002420

Bilag 5

Omkostninger ved høst af frisk græs med snittevogn kontra ensilering med finsnitter

Høstomkostninger inkl. transport afhængig af afstand

	Udgift pr FE	
	Snittevogn	Finsnitning
Skårlægning	0,10	0,10
Rivning		0,04
Snitning	0,33	0,33
Transport:		
0-1 km	0,04	0,03
2 km	0,08	0,06
7 km	0,28	0,21
16 km	0,64	0,48
Indlægning		0,03
Dækning		0,10
Samlede omkostninger inkl. transport		
Udgift pr/FE 1 km	0,47	0,63
Udgift pr/FE 2 km	0,51	0,66
Udgift pr/FE 7 km	0,71	0,81
Udgift pr/FE 16 km	1,07	1,08

Frakørselsvogne har typisk 25% større kapacitet end den aktuelle snittevogn. Derfor er der større transportomkostninger pr. FE med snittevognen.

Ved fragt af frisk græs med 15-20% tørstof er der ca. 15 T græs i snittevognen svarende til ca. 2700 FE. Ved fortørret græs ville der være ca. 10 T græs i snittevognen og energi svarende til ca. 3000 FE. Transportomkostningerne ved friskgræs vil derfor være relativt endnu større end vist i tabellen. 10-15 % vil være et godt bud svarende til 5-10 ører pr. FE.

Ensileringstab elimineres ved høst af friskgræs. Ensileringsstab udgør typisk 5-10% af tørstoffet. Et eksempel er "Grovfodermatchen 2009" hvor tabet blev opgjort som (kg tørstof indlagret – kg tørstof udtaget fra lageret). De 4 ejendomme konstaterede tab på 0,5% til 6,7% ved omhyggelig indlagring og afdækning. En undersøgelse ved Århus universitet (Rugballegård) viste et tab på 12 %. I det konkrete tilfælde vurderes at ensileringsstab ligger på 10-15 %.

Et ensileringsstab på 15 % betyder at omkostningerne pr. udnyttet FE stiger med 15 % svarende til 9-16 ører pr. FE.

Konklusion:

Ved ensartede vækstforhold og regulære marker, vil det være optimalt at bruge snittevognen på markerne nær biogasanlægget, i det omfang der svarer til anlæggets daglige kapacitet. "Overskudsarealet" og arealet i længere afstand skulle ensileres med finsnitter. I den virkelige verden er der marker der er små og irregulære og uens bonitet og "nærklima", der gør at en mere fleksibel løsning som snittevognen kan anvendes på langt flere arealer.