

Axel Månsson
Axel Månsson A/S
Grarupvej 15
7330 Brande

19. december 2019

Beskrivelse af et produktionskoncept til fremstilling af græsprotein i forbindelse med biogasanlægget Nature Energy – Månsson.

I projekt Bioraf-Business, der gennemføres af SEGES, er der udviklet analysemodeller, der kan belyse mulighederne og økonomien i fremstilling af protein fra kløvergræs gennem grøn bioraffinering.

For at afprøve analysemodellen, er der regnet på et muligt anlæg placeret i forbindelse med biogasanlægget Nature Energy – Månsson, der ligger i tæt forbindelse med en stor økologisk grønsagsproduktion og en stor økologisk ægproduktion.

SEGES' analysemodel kigger dels på arealgrundlaget dels på investerings- og driftsøkonomien i græsproteinproduktionen og kan også medtage økonomi ved at levere restprodukterne til biogasproduktion.

Case-beskrivelse for bioraffinering ved Axel Månsson A/S

Beskrivelsen, der følger her, er baseret på nogle basis-input og en drøftelse med Axel Månsson.

Adgang til kløvergræsarealer

Arealanalysen omkring Axel Månsson A/S ser således ud:

	Konventionelt areal (ha)						Økologisk areal (Ha)						Samlet omdrifts areal
	Ikke egnet areal	Græs	Korn	Majs	Raps	Permanent græs	Ikke egnet areal	Græs	Korn	Majs	Raps	Permanent græs	
Inden for 5 km	542	94	524	180	0	27	72	15	4	0	0	0	1.458
Inden for 10 km	2.484	943	4.691	844	69	265	489	489	272	31	0	26	10.603
Inden for 15 km	5.624	3.397	14.990	2.385	316	1.164	829	1.184	1.692	60	0	119	31.760
Inden for 20 km	7.310	4.599	21.550	3.468	730	1.551	1.016	1.912	2.523	136	10	279	45.084

Tallene er udtræk fra 2017. Arealerne er opdelt i afgrødetyper, hvor "Ikke egnet" typisk er højbær-diafgrøder i dette område især fabrikkartofler og grøntsager, som det ikke er relevant at forestille sig lagt om til græs til proteinfremstilling.

Græsproteinfremstillingen forventes at skulle være økologisk, da de hidtidige beregninger har vist den bedste økonomi ved økologisk drift, og da Axel Månsson også driver økologisk produktion. Det fremgår af oversigten, at større økologiske græsarealer kræver en ret stor køreafstand. Der er i de efterfølgende beregninger taget udgangspunkt i et høstareal på 1.200 ha og en køreafstand på gennemsnitligt 10 km. Det forudsætter, at der lægges mere jord om til økologisk

græsdrift. Det er vurderingen, at der vil være interesse for dette, især hvis, som forudsat i de følgende beregninger, at græsmarken kan aflønnes med ca. 3000 kr. pr. ha.

Fra driften af biogasanlægget har de også erfaring for, at det ikke belaster økonomien væsentligt at øge køreafstanden med græs fra 10 til 20 km, da en stor del af omkostningen ligger i tiden til på- og aflæsning.

Beskrivelse af bioraffineringskonceptet

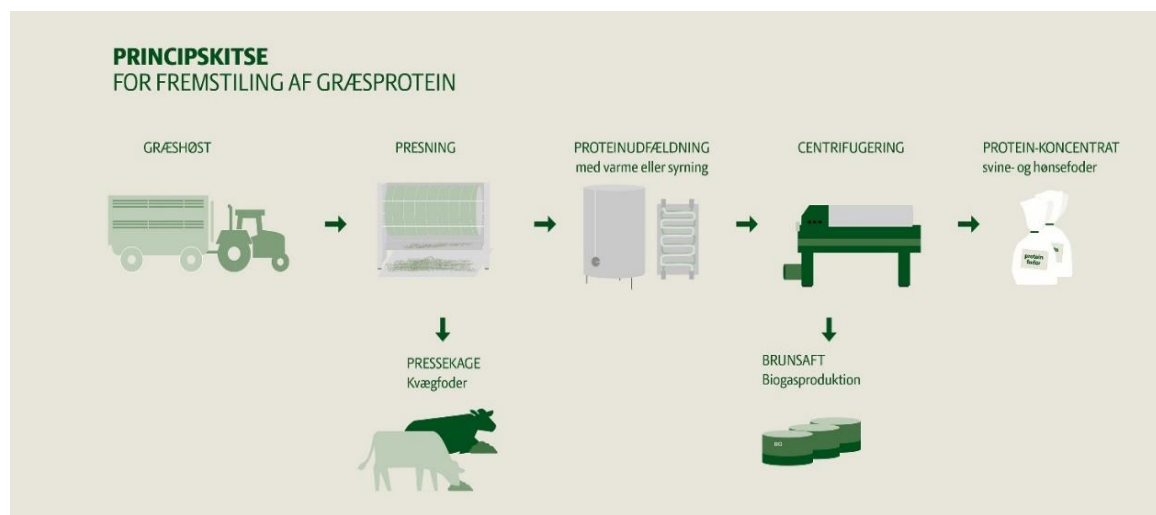
Et anlæg til produktion af græsprotein består af følgende elementer:

- Modtageplads til frisk græs.
- Indfødningsanlæg, der fører det nyhøstede og usnittede græs til procesanlægget.
- En neddeler, der snitter græsset fint, umiddelbart før næste trin.
- En kraftig skurepresse, der deler græsset i grønsaft og en fiberrig pressekage.
- Et udfældningsanlæg, der ved varme eller syring får proteinet i grønsaften til at udfælde.
- En decantercentrifuge, der skiller proteingrynene fra brunsaften.
- Et tørreri, der tørrer proteinproduktet, inden det leveres til foderfremstilling.

Produkterne er således:

- a) Et proteinprodukt (koncentrat) med et proteinindhold på ca. 50 % af tørstoffet.
- b) En pressekage, der kan anvendes til kvægfoder eller til biogasproduktion
- c) En brunsaft, der kan anvendes til biogasproduktion.

I tabel 1 er mængderne af de forskellige produkter vist for den aktuelle case.



Figur 1: Processerne i fremstilling af græsprotein

Valgt koncept for Axel Månsson A/S

Da det er muligt at lægge bioraffineriet i forbindelse med biogasanlægget, hvor der allerede modtages græsensilage til gasproduktionen, er det valgt at bruge både pressekage og brunsaft til biogasproduktion.

I de efterfølgende tabeller er vist dels en tabel med de valgte forudsætninger for basisberegningen (tabel 1). Dernæst tabeller der viser det økonomiske resultat af basisberegningen og nogle varianter med lidt andre forudsætninger, der kan belyse noget af følsomheden i græsprotein-konceptet.

Tabel 1: Forudsætninger / valgte værdier for basisberegning af økonomi i Græsprotein-case Månsson

Græsproduktion	Enhed	Værdi	Kommentar
Græsarealer	ha	1200	Økologisk kløvergræs
Græsudbytte pr. ha	tons/ha	52	Friskvægt i alt for 3 slæt
Græshøst i alt årligt	tons	62400	Friskvægt
Tørstofindhold	%	17	
Mængde tørstof	tons tørstof	10.600	
Proteinindhold i tørstof	%	20	
Høstperiode	dage	105	Skønnet gns. græssæson
Varighed af græsmarker	år	3	
Transportafstand for græs (gns.)	km	10	
Udbytter fra grøn bioraffinering			
Pressekage	tons	22.900	
Brunsaft	tons	35.600	
Proteinpasta	tons	3.820	(48 % tørstof)
- heraf renprotein	tons	860	Tørstof
Gasudbytte			
Brunsaft	Nm ³ CH ₄ / ton	6	Estimeret ud fra kemisk sammensætning.
Pressekage	Nm ³ CH ₄ / ton	62	Estimeret ud fra kemisk sammensætning.
Salgspriser			
Proteinpasta	kr. pr. kg	1,10	Tørt koncentrat til 5 kr./kg minus tørring.
Pressekage til kvægfoder	kr. pr. ton	387	Foderværdi ved 1,5 kr./FE
Pressekage til biogas	kr. pr. ton	283	1,1 kr./FE ved 0,80 FE/kg TS
Brunsaft til biogas	kr. pr. ton	34	1,1 kr./FE ved 0,80 FE/kg TS
Brunsaft til gødning	kr. pr. ton	41	Beregnet ud fra næringsindhold. N:40 kr./kg ¹ . P: 0 kr./kg. K: 12 kr./kg
Bio-naturgas	kr./ Nm ³ CH ₄	4,0	Forventet gaspris
Investering			
Bioraffineringsanlæg	mio. kr.	29	Afstemt efter græsmængde / Ekskl. tørreri.
Forrentning			
Banklån	%	6	60 % sf investeringsbeløbet
Realkreditlån	%	1,5	30% af investeringsbeløbet

Det er forudsat, at proteinkoncentratet sælges som pasta til et tørreri, f.eks. til Vestjyllands Andels anlæg i GreenLab Skive, der forventes at satse på tørring af græsprotein.

¹ Prisen på 40 kr. pr. kg kvælstof vurderes til at være for høj. I den aktuelle praksis regnes med en pris på ca. 18 kr. pr. kg kvælstof i økologisk gødning.

Tabel 2: Årlig driftsøkonomi af bioraffinaderi - basismodel

Case 1: Høstudbytte 52 ton/ha-1200 ha, 10 km	Mulighed 1 [1000 kr.]	Mulighed 2 [1000 kr.]	Mulighed 3 [1000 kr.]	Mulighed 4 [1000 kr.]
Omkostninger				
Forrentning af investeret kapital-første hele år.	790	790	790	790
Faste omkostninger	170	170	170	170
Variable omkostninger	2.480	2.480	2.480	2.480
Etablering og høstomkostninger mm	7.978	7.978	7.978	7.978
Mistet DB: 3000,- kr./ha		X		X
Omkostninger i alt	11.418	11.418	11.418	11.418
Indtægter				
Salg af proteinpasta	4.473	4.473	4.473	4.473
Salg af pressefibre til foder ved 1,5 kr./FE	8.856		8.856	
Salg af pressefibre til biogas ved 1,1 kr./FE		6.494		6.494
Slag af brunsaft til biogas ved 1,1 kr./FE	1.232	1.232		
Salg af brunsaft til gødning N=40 kr./kg			1.420	1.420
Indtægter i alt	14.561	12.199	14.749	12.387
Driftsoverskud bioraffinering	3.143	781	3.331	969
Biogasproduktion				
Køb af biomasser	1.232	7.726		6.494
Biogasproduktion ved 4 kr./Nm3 metan	1.498	16.943		15.445
Driftsoverskud biogas og bioraffinering	3.409	9.998	3.331	9.920

Tabel 2 viser den beregnede økonomi ved de forudsætninger, der er angivet i tabel 1.

Forklaring til Mulighed 1-4:

- Mulighed 1: Pressekage sælges til kvægfoder, brunsaft til biogas.
- **Mulighed 2: Pressekage og brunsaft sælges til biogas. (planteproduktion)**
- Mulighed 3: Pressekage sælges til kvægfoder, brunsaft til gødning (uden afgasning)
- Mulighed 4: Pressekage sælges til biogas, brunsaft til gødning. (planteproduktion)

Mulighed 2 svarer godt til den aktuelle situation hos Månsson A/S.

Forklaring til omkostninger:

- *Faste omkostninger*: Forsikring, administration og revision
- *Variable omkostninger*: Drift af anlæg inkl. arbejds løn.
- *Etablering og høstomkostninger*: Frø, såning, høst og transport. Det er således forudsat, at bioraffinaderiet står for græsproduktionen.
- *Mistet DB*: Aflønning af mark i form af mistet indtjening fra alternativ afgrøde. Relevant for planteavlbedrifterne (Mulighed 2 og 4).

Driftsoverskud bioraffinering: Det er ønsket, at fremtidige præsentationer i stedet viser "resultat før skat", hvor også afskrivninger på anlægget er trukket fra.

Det kunne også være en fordel at vise investeringsbudgettet mere detaljeret.

Forklaring til biogasproduktion:

- Her er der set på marginalindtjeningen ved at supplere med biomasser fra bioraffineringsanlægget, hvor det antages, at det ikke øger driftsudgifterne på biogasanlægget. Det er vurderet til at være for optimistisk. Det vil være bedre at lade beregningen af økonomien i biogasproduktionen være en selvstændig beregning, hvor der også kan regnes på værdien af evt. synergi med øvrige biomasser og med indtjening fra gascertifikater mv. Hvis en positiv økonomi i gasproduktionen på basis af restprodukter fra bioraffinaderiet skal komme bioraffinaderiet til gode, må det vises gennem den pris, som biogasanlægget giver for restprodukterne.

Vurdering af økonomien i basismodellen:

Med de valgte prisforhold fremgår det, at bioraffinaderiet har den bedste økonomi ved ikke at lade restprodukterne afgasse i biogasanlægget. Hvis der også trækkes et mistet DB fra i model 2 og 4, bliver det endnu tydeligere. Men lægger man den værdi til, der skabes på biogasanlægget, bliver det klart den bedste indtjening at afgasse restprodukterne, også selvom man der må forvente, at man skal betale jordejeren en pris svarende til et alternativt dækningsbidrag.

Som nævnt ovenfor bør en god værdi til biogasproduktion ikke tillægges direkte, men vises gennem prisen som biogasanlægget forventes at give for restprodukterne.

Beregning af tre andre modeller.

I det følgende er der vist tilsvarende tabeller som for basisberegningen. Følgende modeller er valgt:

- Case 2: Samme udbytniveau, men mindre græsareal og dermed mindre anlæg.
- Case 3: Mindre udbytniveau, men samme areal som basismodel.
- Case 4: Mindre udbytniveau, men større areal end basismodel og dermed større anlæg.

Case 2: Høstudbytte 52 ton/ha-900 ha, 10 km	Mulighed 1 [1000 kr.]	Mulighed 2 [1000 kr.]	Mulighed 3 [1000 kr.]	Mulighed 4 [1000 kr.]
Omkostninger				
Forrentning af investeret kapital- første hele år.	648	648	648	648
Faste omkostninger	170	170	170	170
Variable omkostninger	1.900	1.900	1.900	1.900
Etablering og høstomkostninger mm	5.047	5.047	5.047	5.047
Mistet DB: 3000,- kr./ha		X		X

Omkostninger i alt	7.765	7.765	7.765	7.765
Salg af proteinpasta	3.349	3.349	3.349	3.349
Salg af pressefiber til foder ved 1,5 kr./FE	6.848		6.848	
Salg af pressefiber til biogas ved 1,1 kr./FE		5.022		5.022
Slag af brunsaft til biogas ved 1,1 kr./FE	924	924		
Salg af brunsaft til gødning N=40 kr./kg			1.068	1.068
Indtægter i alt	11.121	9.295	11.265	9.439
Driftsoverskud bioraffinering	3.356	1.530	3.500	1.674
Biogasproduktion				
Køb af biomasser	924	5.946		5.022
Biogasproduktion ved 4 kr./Nm3 metan	1.123	12.707		11.584
Driftsoverskud biogas og bioraffinering	3.555	8.291	3.500	8.236

Case 3: Høstudbytte 45 ton/ha-1200 ha, 10 km	Mulighed 1 [1000 kr.]	Mulighed 2 [1000 kr.]	Mulighed 3 [1000 kr.]	Mulighed 4 [1000 kr.]
Omkostninger				
Forrentning af investeret kapital- første hele år.	790	790	790	790
Faste omkostninger	170	170	170	170
Variable omkostninger	1.700	1.700	1.700	1.700
Etablering og høstomkostninger mm	6.550	6.550	6.550	6.550
Mistet DB: 3000,- kr./ha		3.600		3.600
Omkostninger i alt	9.210	12.810	9.210	12.810
Salg af proteinpasta	3.862	3.862	3.862	3.862
Salg af pressefiber til foder ved 1,5 kr./FE	7.668		7.668	
Salg af pressefiber til biogas ved 1,1 kr./FE		5.623		5.022
Slag af brunsaft til biogas ved 1,1 kr./FE	1.065	1.065		
Salg af brunsaft til gødning N=40 kr./kg			1.232	1.232
Indtægter i alt	12.595	10.550	12.762	10.116
Driftsoverskud bioraffinering	3.385	-2.260	3.552	-2.694
Biogasproduktion				
Køb af biomasser	1.065	6.688		5.022
Biogasproduktion ved 4 kr./Nm3 metan	1.296	14.662		13.366
Driftsoverskud biogas og bioraffinering	3.616	5.714	3.552	5.650

Case 4: Høstudbytte 45 ton/ha-2000 ha, 20 km	Mulighed 1 [1000 kr.]	Mulighed 2 [1000 kr.]	Mulighed 3 [1000 kr.]	Mulighed 4 [1000 kr.]
Omkostninger				
Forrentning af investeret kapital- første hele år.	1.200	1.200	1.200	1.200
Faste omkostninger	170	170	170	170
Variable omkostninger	3.300	3.300	3.300	3.300

Etablering og høstomkostninger mm	11.216	11.216	11.216	11.216
Mistet DB: 3000,- kr./ha		3.600		3.600
Omkostninger i alt	15.886	19.486	15.886	19.486
Salg af proteinpasta	8.067	8.067	8.067	8.067
Salg af pressefiber til foder ved 1,5 kr./FE	14.760		14.760	
Salg af pressefiber til biogas ved 1,1 kr./FE		10.824		10.824
Slag af brunsaft til biogas ved 1,1 kr./FE	2.050	2.050		
Salg af brunsaft til gødning N=40 kr./kg			2.376	2.376
Indtægter i alt	24.877	20.941	25.203	21.267
Driftsoverskud bioraffinering	8.991	1.455	9.317	1.781
Biogasproduktion				
Køb af biomasser	2.050	12.874		10.824
Biogasproduktion ved 4 kr./Nm ³ metan	2.160	24.437		22.277
Driftsoverskud biogas og bioraffinering	9.101	13.018	9.317	13.234

Det fremgår, at alle tre varianter, giver et bedre afkast end basismodellen, hvilket kan tolkes som en bedre balance mellem areal og anlægskapacitet.

Det fremgår også, at der med fordel kan satses på et større anlæg, hvis det er muligt at skaffe græs fra 2000 ha. I den model er der plus ved bioraffineringen, efter der er betalt alternativt DB.

Forretningsmæssige overvejelser

Der kan rejses en række relevante spørgsmål i forbindelse med en vurdering af den forretningsmæssige værdi af etableringen af et græsproteinanlæg ved biogasanlægget hos Axel Månsson A/S.

- Vil det passe ind til virksomhedens udviklingsstrategi?
- Vil det være gunstigt at være med fra starten af græsprotein-produktionen og kunne tilføje ekstra værdi gennem fortsat udvikling af f.eks. højværdiprodukter fra sidestrømme?
- Vil det tilføre virksomhedens profil en gavnlig tilføjelse?
- Vil det understøtte gødningsforsyningen til den økologiske grønsagsproduktion?
- Vil det understøtte proteinforsyningen af virksomhedens ægproduktion?
- Vil det understøtte økonomien i biogasproduktionen?
- Vil anvendelse af græsprotein i hønsefoderet tilføre ekstra værdi til æggene i form af farve og bæredygtighed?
- Vil det være muligt at skaffe de nødvendige økologiske græsarealer?
- Hvor usikre er de forudsætninger, som økonomiberegningerne er baseret på?

Ovenstående spørgsmål er drøftet med Axel Månsson den 20. december 2019 og er samlet i en selvstændig vurdering: "Axel Månsson – Grønt protein", der ser på græsprotein fremstilling som en forretningsmodel.

Dette oplæg er udarbejdet af:

Erik Fog
Landskonsulent
Økologi Innovation

Karen Jørgensen
Seniorkonsulent
Erhvervsøkonmi

Ivan Damgaard
Chefkonsulent
Kompetencer & Vækst