

Økonomi i produktion af protein fra græs	Ansvarlig	jkg
	Oprettet	26-10-2022
	Side	1 af 5

Projekt: 7833:2213 Tailor Grass

Økonomi i produktion af protein fra græs

Model for raffinaderiets økonomiske resultat

Der er taget udgangspunkt i at anlægget på Ausumgaard kan håndtere 20 tons grønmasse pr. time. Med op til 15 timers drift pr. dag giver det en daglig kapacitet på 300 tons grønmasse. Med drift i 6 måneder á 20 dage er der ca. 120 dages forventet drift. Eventuel spidsbelastning håndteres ved at køre i op til 7 dage i intensive perioder, og det forventes at dette vil medføre lavere belastning i andre perioder.

120 dages drift giver et samlet input på 36.000 tons grønmasse pr. år.

Den gennemsnitlige tørstofprocent i kløvergræsset ved høst antages at være 18 %, og der er regnet med at protein i gennemsnit udgør 15 % af tørstoffet (ts). Dermed bringes der 8,1 tons protein ind på anlægget pr. dag.

Beregningen er baseret på et dagligt output på 6,6 tons proteinpasta med 50 % tørstof. Proteinindholdet i pastaen udgør 53 % af tørstoffet, hvorved der opnås en produktion af 3,3 tons protein tørstof, svarende til 20 % udvundet protein af den samlede mængde protein i kløvergræsset der kommer ind i anlægget. Ekstraheringsprocenten varierer over året, og niveauet på 20 % er sat som et niveau der forventes at kunne opnås når anlægget er optimeret. Den foreløbige drift har leveret ekstraheringsprocenter mellem 10 og 20 pct.

Omregning af 6,6 tons proteinpasta med 50 % tørstof til tør vare dvs. 90 % tørstof, giver 3,67 tons vare der fodringsmæssigt til gris og fjerkræ svarer til værdien af sojakage.

Prisen for tør vare er sat til 15 kr. pr. kg. Dette er en væsentligt højere pris end økologisk sojakage, men prisen i sig selv skal ikke ses som en direkte sammenligning, da produktet forventes at kunne opnå denne pris fordi der er tale om dansk produceret protein.

Mængden af presserest er vurderet ud fra de opmålte mængder i 2022. Mængden har varieret fra 67 til 81 % med et gennemsnit på 74 %. Der antages et gennemsnitligt tørstofindhold på 30 % i presseresten. Den daglige produktion af presserest er på denne baggrund vurderet til 40 tons tørstof og sat til 1.000 kr. pr. ton ts.

Der produceres 163 tons brunsaft pr. dag med en tørstofprocent på 7. Værdien af brunsaften er sat til -6,9 kr. pr. tons, da håndteringsomkostningerne overstiger værdien af brunsaften. Udfordringen med brunsaften er at den er hentet ind på anlægget fordi græsset skal høstes frisk uden fortørring. Og vandet skal dermed også flyttes væk fra anlægget. Uanset om vandet bringes igennem biogasanlæg eller direkte til gylletank er det forbundet med omkostninger at transportere vandet retur til marken. I sammenhæng med biogasanlægget som anvender en del tørre varer som pulp og dybstrøelse, er der behov for at anvende en væsentlig del af brunsaften for at holde massen flydende. Så længe der er plads til hele mængden af brunsaft i anlægget, opnås en samlet mængde af pulp og brunsaft på ca. 93-95 pct. af tørstof fra det friske græs.

Anlægsinvesteringen er sat til 26 mio. kr. fordelt med 6 mio. til bygning og 20 mio. til anlægget, heraf 1 mio. til tørring af proteinpastaen. Bygningen afskrives over 30 år mens anlægget er sat til 10 års levetid. Renten er sat til 6 %. Dermed bliver der en årlig omkostning til forrentning og afskrivning på 3,2 mio. kr. Årligt vedligehold er skønnet til at udgøre 3,5 % af anlægsinvesteringen, svarende til 0,9 mio. kr. Dette tal er behæftet med væsentlig usikkerhed, da der endnu ikke har været et år med almindelig drift i 120 dage.

Arbejdsomkostningen er vurderet ud fra en oplysning om at der skal være 1,5 mand pr. driftstime. Anlægget forventes at være i drift i 15 timer pr. dag i 120 dage pr. sæson. Lønnen er sat til 220 kr./time. Overhead er sat til 100.000 kr. til forsikring og administration.

Energi er skønnet ud fra forbruget i uge 35, hvor der blev anvendt 4.243 kWh til at processere 574 tons grønmasse med 18,6 pct. tørstof. Dette svarer til 40 kwh pr. tons ts græs og dermed 0,4 kwh pr. kg ts. Hvis man anvender en "normal" elpris svarende til perioden 2009 – 2020 på 30 øre pr. kwh, bliver omkostningen på 1,2 øre pr. kg ts. Ved priser som i efteråret 2022 på ca. 2,5 kr. pr. kwh beregnes omkostningen til 10 øre pr. kg ts.

Olieforbrug til varmfældningen anslået til 13,8 kr. pr. tons friskgræs (v. 18,6 pct. TS) = 7,4 øre pr. kg ts. Samlet er energiomkostningen vurderet til 9 øre pr. kg ts, baseret på den historiske elpris. Såfremt den aktuelle elpris indregnes, bliver omkostningen på 17-18 øre pr. kg ts.

Tørringen af proteinpastaen foregår i et spin flash anlæg. Dette opvarmes med gas, og omkostningen til dette er dermed meget påvirket af den aktuelle gaspris. I denne beregning er der taget udgangspunkt i en gaspris på 10 kr. pr. m3, dette er ca. halv pris af niveauet i efteråret 2022, men dog væsentligt dyrere end den tidligere normale gaspris på ca. 3 kr. pr. m3. Med en gaspris på 10 kr. pr. m3 bliver energiforbruget på tørringen 583 t.kr. pr. år svarende til 9 øre pr. kg ts input.

Indkøbt græs er værdisat til 77 øre pr. kg ts på rod. Høstomkostninger til 10 øre pr. kg tørstof mens transporten er sat til 14 øre pr. kg tørstof som gennemsnit over året når afstanden til markerne er 8 km i gennemsnit. Samlet set giver det en pris på 101 øre pr. kg tørstof græs leveret ved påslag.

Værdien af proteinkoncentratet er sat til 15 kr. pr. kg proteinkoncentrat v. 90 % tørstof. Det giver en omsætning på 6,6 mio. kr. fra proteinpasta.

Presseresten er sat til 100 øre pr. kg tørstof, hvilket giver en omsætning på 4,4 mio. kr.

Brunsaften er sat til -6,9 kr. pr. tons da transportomkostningerne overstiger gaspotentialet i varen. Dette giver en negativ værdi på 142 tkr.

Samlet set omsættes der for 10,8 mio. kr. mens omkostningerne er på 11,7 mio. kr. med anvendte forudsætninger.

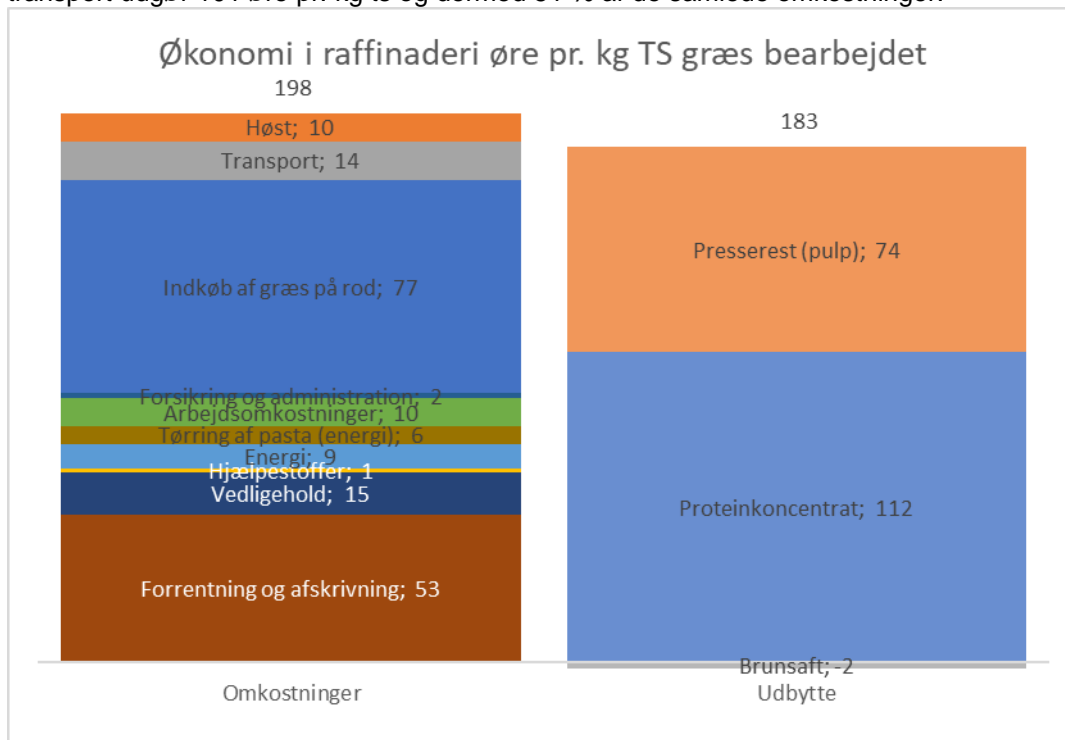
I tabel 1 er omkostninger og udbytte for anlægget vist pr. år, pr. kg ts græs input og pr. dag ved 120 driftsdage.

Tabel 1. Omkostninger og udbytte for proteinraffinaderiet

Omkostninger	Pr. år	øre pr. kg ts græs input	kr. pr. dag
Indkøb af græs på rod	4.546.000	77	37.883
Høst	590.000	10	4.917
Transport	827.000	14	6.892
Hjælpestoffer	74.000	1,3	617
Tørring af pasta (energi)	374.000	6	3.117
Energi	531.000	9	4.425
Arbejdsomkostninger	594.000	10	4.950
Forsikring og administration	100.000	2	833
Vedligehold	900.000	15	7.500
Forrentning og afskrivning	3.153.000	53	26.275
Samlede omkostninger	11.689.000	198	97.408
Udbytte			
Proteinkoncentrat	6.600.000	112	55.000
Presserest (pulp)	4.369.000	74	36.408
Brunsaft	-142.000	- 2	-1.183

Samlet udbytte	10.827.000	183	90.225
Resultat	-862.000	-15	-7.183

For at give et bedre overblik over beløbsstørrelsernes indbyrdes forhold er der i figur 1 stablede søjler for henholdsvis omkostninger og udbytte i øre pr. kg ts græs. Omkostningerne til græs inkl. høst og transport udgør 101 øre pr. kg ts og dermed 51 % af de samlede omkostninger.



Figur 1. Omkostninger og udbytte i øre pr. kg ts græs bearbejdet.

Når der ikke er balance i raffinaderiets økonomi i udgangspunktet, skyldes det primært udfordringer med at få udvundet en tilstrækkelig høj andel af det samlede protein i græsset. I beregningen udvindes 20 % af proteinet i græsset.

Hvis økonomien isoleret set skulle balancere alene ved at øge udvindingen af protein, skal udbyttet af proteinpasta pr. dag øges fra 6,6 til 7,6 tons, ca. svarende til at udvinde 23 % af proteinet fra græsset.

Beregningen er lavet med udgangspunkt i den faktiske indkøbspris for anlægget, men det er muligt at opnå 65 % tilskud til anlægget. Dette reducerer omkostningerne til forrentning og afskrivning med 34 øre pr. kg ts, og ændrer resultatet til et overskud på 20 øre pr. kg ts input, svarende til en afkastningsgrad på 19 %.

Proteinudbyttet i græsmarken varierer over året

Proteinindholdet i kløvergræs varierer i løbet af sæsonen. Og nye forsøg viser at den andel af proteinet der kan udvindes fra græsset, også varierer i løbet af sæsonen.

Kalkulen for anlægget er opgjort pr. år og pr. dag. Opgørelsen af omkostningerne pr. dag anvendes som grundlag for at lave en kalkule for tre perioder; forsommer (maj-juni), højsommer (juli-august) og efterår (september-oktober). Udbytte og proteinindhold i disse perioder er angivet i tabel 2. Antal ha høstet pr. dag viser hvad udbyttene har af indflydelse på arealet der skal høstes for at udnytte anlæggets dagskapacitet. Ekstraheringsprocenten er fastlagt på baggrund af udsving i anlæggets effektivitet i 2022 og skøn for hvordan et optimeret anlæg vil kunne køre.

Da proteinindholdet i græsset varierer, bliver der ikke en lineær sammenhæng mellem ekstraheringsprocenten og mængden af proteinpasta pr. dag.

Omkostninger til høst og transport varierer med udbyttet på marken, og niveauerne er hentet fra Græs-Proff.

Tabel 2.

	Forsommer	Højsommer	Efterår
Tørstofudbytte kg pr. ha	2.500	1.600	1.150
Tørstof-%	16	18	15
Protein-%	15	18	22
Proteinudbytte kg TS pr. ha	375	288	253
Antal ha høstet pr. dag	20	31	43
Input protein pr. dag tons ts	7,4	8,9	10,8
Ekstraheringspct.	23%	17%	20%
Protein udvundet tons pr. dag	1,7	1,5	2,2
Proteinkoncentrat ton pr. dag 90 % ts	3,6	3,2	4,5

Det antages at mængde og værdi af pulpen er ens i de tre perioder, og at det udelukkende er mængden af proteinpasta og brunsaft som varierer med ekstraheringsprocenten.

I tabel 3 er der vist hvordan økonomien varierer over året med de anvendte ekstraheringsprocenter. Derudover er det vist at ekstraheringsprocenten skal øges fra 23 til 27 pct. i forsommeren, fra 17 til 23 pct. i højsommeren og at den blot behøver at være 18 pct. i efteråret, hvis der skal være balance i økonomien i hver periode.

Resultaterne i tabel 3 viser også at der med indregning af 65 % tilskud til anlægsinvesteringen er et krav til ekstraheringsprocent på 16 % på årsbasis, og at kravet reduceres til 20 % i forsommeren, 17 % i højsommeren og 14 % i efteråret.

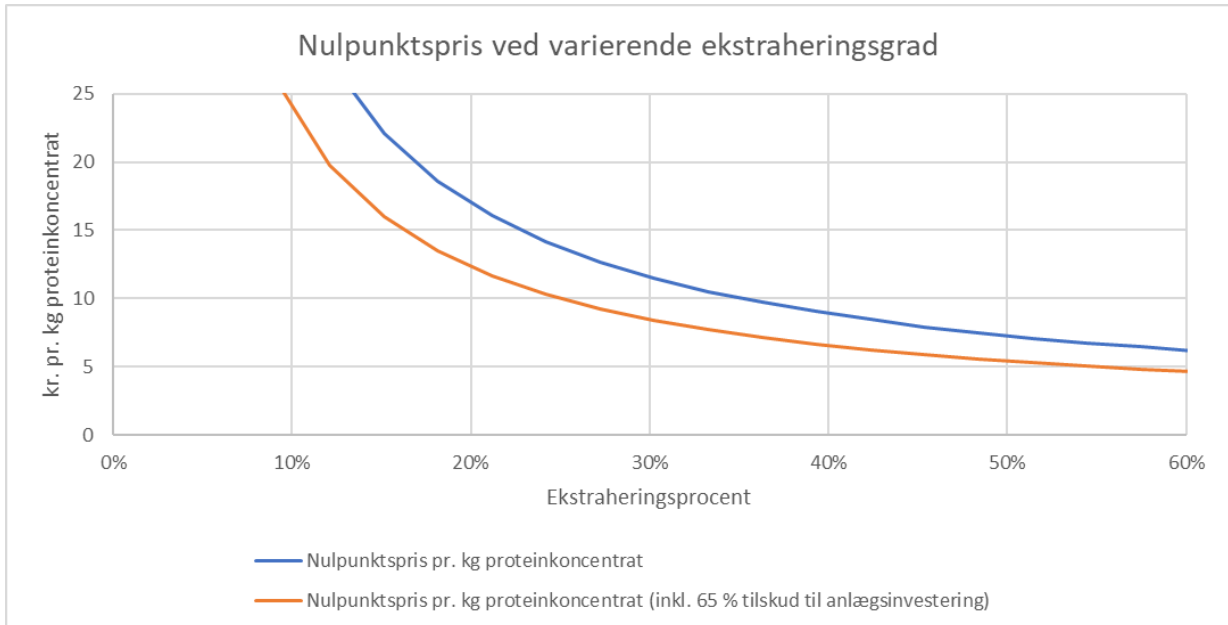
Tabel 3.

kr. pr. dag i drift.	Gns. hele året	Forsommer	Højsommer	Efterår
Omkostninger	97.408	94.455	97.900	101.836
Proteinkoncentrat	55.000	53.377	47.343	68.075
Presserest (pulp)	36.408	36.408	36.408	36.408
Brunsaft	- 1.183	- 1.183	- 1.183	- 1.183
Udbytte	90.225	88.602	82.568	103.300
Resultat	- 7.183	- 8.806	- 14.840	5.892
Ekstraheringsprocent anvendt	20%	23%	17%	20%
Nulpunkt på ekstraheringsprocent uden tilskud til anlæg	23 %	27 %	23 %	18 %
Nulpunkt på ekstraheringsprocent med 65 % tilskud til anlæg	16 %	20 %	17 %	14 %

Ekstraheringsgraden og proteinkoncentratets pris er to helt centrale elementer i anlæggets økonomi. I figur 2 er der vist hvilken pris der skal opnås for proteinkoncentratet, for at have balance i økonomien ved en given ekstraheringsgrad. Alle øvrige forudsætninger for beregningen er uændrede i forhold til ovenstående. Forskellen mellem de to kurver er at der er indregnet 65 % tilskud til anlægsinvesteringen i

den nederste kurve. Resultaterne fra ovenstående beregninger genfindes ved at den blå kurve skærer 15 kr. pr. kg ved en ekstraheringsgrad på 23 %, mens den orange kurve der indregner tilskuddet, viser balance i økonomien allerede ved 16 % ekstraheringsgrad – og en pris på 15 kr. pr. kg for proteinkoncentratet.

Såfremt det kun er muligt at opnå en pris på 10 kr. pr. kg, vil det kræve en ekstraheringsgrad på 35 % uden tilskud og 25 % med tilskud.



Figur 2. Nulpunktpris ved varierende ekstraheringsgrad.