

# Høst af kløvergræs til protein



# Høst af kløvergræs til protein

Gennem grøn bioraffinering kan man udvinde koncentreret protein af høj kvalitet fra plantesaften og samtidig udnytte plantefibrene til kvægfoder, biogas eller videreraffinering til højværdiprodukter.

I én arbejdsplan fokuseres på høstteknik. Over en fireårig periode vil der blive arbejdet henimod optimal høst af kløvergræs til protein. Afprøvningen foregår på Ausumgaard mellem Holstebro og Struer, der har opstartet et proteinforarbejdningsanlæg i 2020.

- I 2020 er der foretaget basistest af to eksisterende høstkoncepter.
- I 2021 optimering på skånsomhed og aske
- I 2022 optimering på kapacitet, køreskade og overlæsning til vejtransport.
- I 2023 testes de optimerede høstmaskiner og omlæsningen af Martin Børsting Maskinstation

## Høstforsøg og resultater i 2020

Udgangspunktet for valg af høstteknik er fokus på lille forurening med jord og minimal neddeling af kløvergræsset. Neddelingen skal foretages inde i proteinanlægget for at undgå saftfløb i marken.



*Billede 1. Maksigrass helgræshøsteren. Foto: Henning Sjørsløv Lyngvig.*

De to høstkoncepter der er testet i 2020, er Maksigrass helgræshøsteren, samt et Kverneland setup med et 10 m butterfly skårlæggersæt efterfulgt af en snittevogn til opsamling, hvor modknivene var trukket ud, for at minimere neddelingen.



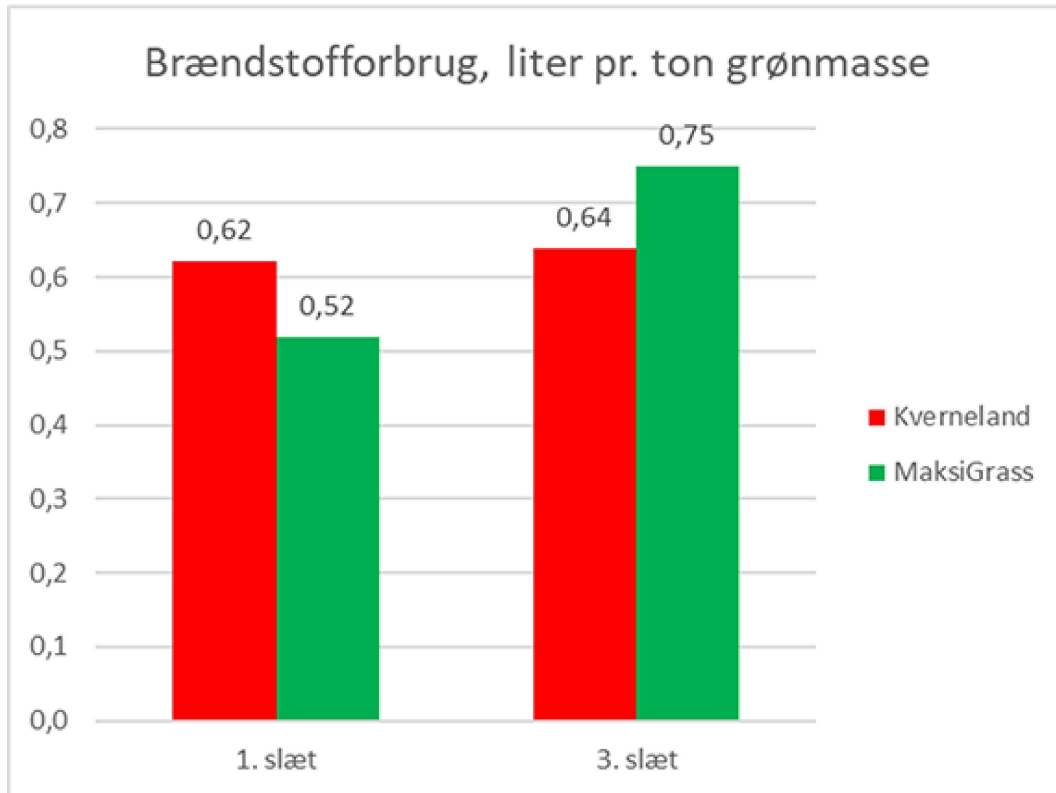
*Billede 2. Kverneland 10 m butterflysæt med bånd. Foto: Henning Sjørsløv Lyngvig.*



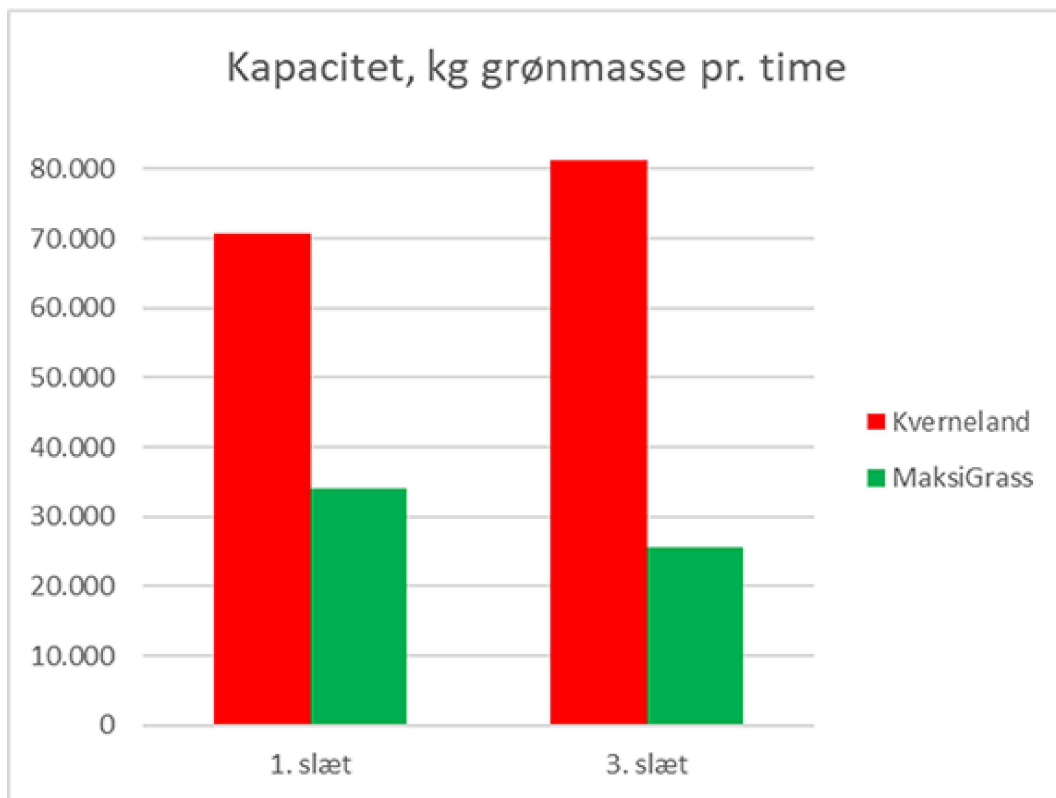
*Billede 3. Kverneland snittevogn, hvor modknivene var trukket tilbage. Foto:*

*Henning Sjørsløv Lyngvig.*

Der var to testforløb i hhv. maj og august, hvor der blev opgjort; brændstofforbrug, kapacitet, udbytte, aksellast, effektbehov, saftafløb, temperaturstigning, jordpakning, græsanalyser (sand, kløverandel, tørstofprocent mv.) og høstomkostninger.



*Figur 1. Brændstofforbruget pr. ton grønmasse var stort set ens, men kapaciteten med butterflysettet var over dobbelt så stor, på trods af to overkørsler.*

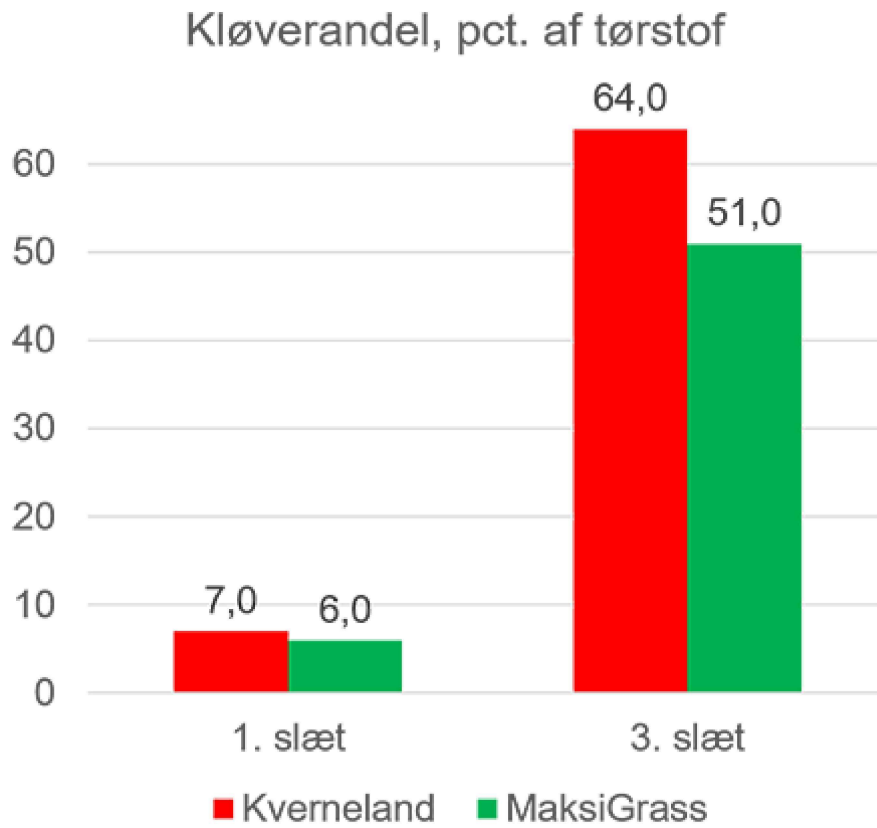


Figur 2. Kapaciteten opgjort i kg tørstof pr. time. Den høstede mængde skal stå i rimeligt forhold til proteinanlæggets indtag. Kapaciteten er uden transport.

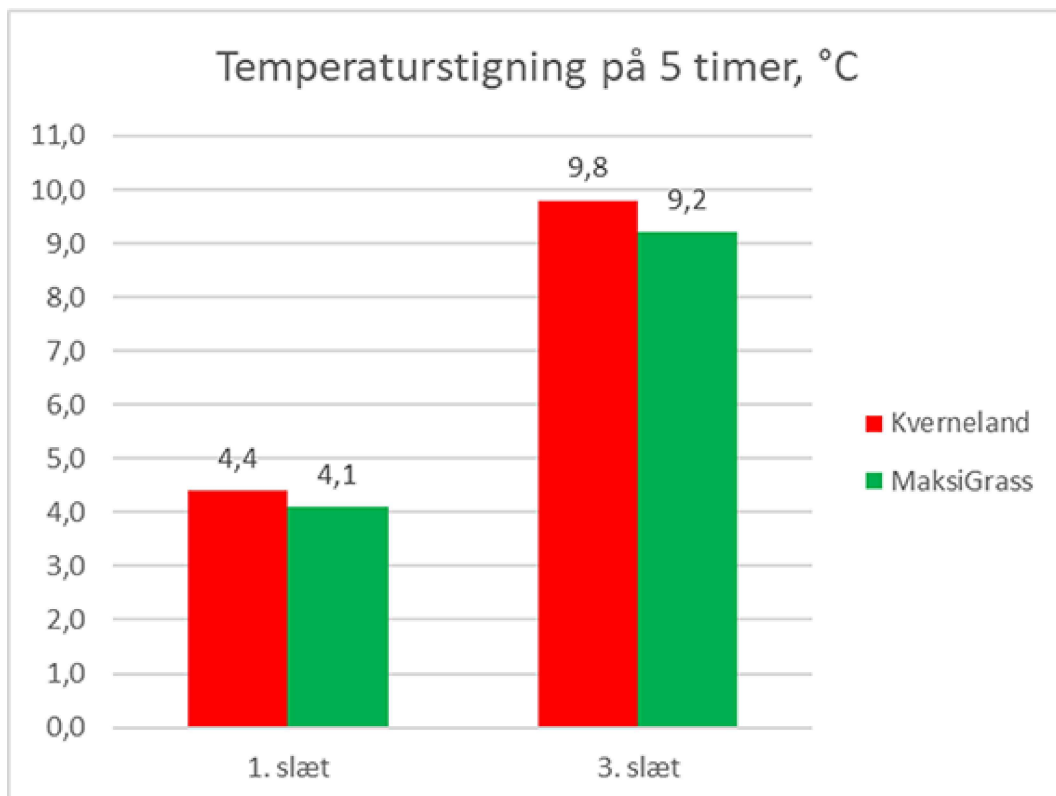
Tørstofindholdet i de to slæt var hhv. 24 og 18 pct. Det var tydeligt, at MaksiGrass bedre kunne håndtere flowet af det friske våde græs end snittevognen, der normalt anvendes til slætgræs med 30-34 pct. tørstof.

Til gængæld var MaksiGrass' kapacitet væsentligt mindre på grund af skærebordets bredde på 2 m. Der arbejdes på en ny løsning med bredere skærebord. Når der regnes på maskinøkonomi, vil en lille kapacitet oftest medføre relativ stor timepris.

Kverneland setuppet med skårlægger med bånd og opsamlervogn aflægger græsset på skår på jorden før opsamling. Som udgangspunkt er det ikke optimalt på grund af risiko for jordforurening. Det målte sandindhold i græsprøverne påviste dog ikke øget forurening.



Figur 3. Andelen af trafik har betydning for kløverandelen: Kverneland hver 10. meter og MaksiGrass hver 2. m.



Figur 4. Temperaturstigningen ved lagring påvirkes i høj grad af afgrødens og luftens temperatur ved høst. Der blev ikke observeret forskel mellem høstteknikerne.



Betydningen af sporandelen blev opgjort gennem sæsonen. Opgørelsen indikerer en faldende kløverandel ved stigende sporandel. Dette peger i retning af, at bredden på skærebordet bør inddrages i den kommende optimering af høstmaskinerne.

Ved oplagring sker der en temperaturstigning, der forventes at påvirke proteinudbyttet negativt. I 2021 vil vi arbejde for at opgøre tabet, men som udgangspunkt bør høstkapaciteten tilpasses proteinanlæggets kapacitet bedst muligt.



*Billede 4. Vejning af grønmassen på Ausumgaards brovægt. Foto: Torben Spangsgaard Frandsen.*

Det bør nævnes, at vi kom for sent på tredje slæt, på grund af at proteinanlægget var forsinket og høsttravlhed.

## Nye høstforsøg i 2021

MaksiGrass og Kverneland stiller begge med optimerede høstløsninger i 2021. MaksiGrass arbejder med et bredere skærebord, og det er forhåbningen, at det kan komme på plads til græssæsonen i år. Kverneland arbejder på at sammenbygge skårlægger og opsamlervogn, så kløvergræsset ikke aflægges på jorden.

Der har været tekniske problemer med findeling i indtaget på Ausumgaards proteinanlæg. Derfor er Ausumgaard midlertidigt gået over til traditionel høst med finsnitner. For at afdække denne mulighed inddrages finsnitning med helsædsbord og hitch-monteret vogn.



*Billede 5. Konstruktionstegning af omlæsser der indgår i Græs-prof. Illustration: SMEMEK.*

Der bygges en omlæsser i regi af projektet. Hvis den er klar i 2021, inddrages omlæsning. Ellers bliver det i 2022.