



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Afpudsning af vinterraps i efteråret til produktion af biogas



**Udvikling og demonstration af et totalkoncept til afpudsning af
vinterraps i efteråret til produktion af biogas**

Kurt Hjort-Gregersen
Teknologisk Institut



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Indhold

1. Baggrund, formål og indledning
2. Deltagere i projektet
3. Oversigt over forsøgene
4. Resultater
5. Evaluering og optimering af maskinsetup
6. Økonomiske analyser.
7. Diskussion og konklusion



1. Baggrund, formål og indledning

Baggrunden for projektet var lang tids undren over om det kunne lade sig gøre at bjærge blade og stængler af vinterraps i efteråret til biogasproduktion, uden at det gik ud over frøudbyttet i vinterrapsen. Mange rapsmarker står kraftige og flotte planter på markerne i efteråret. Rapsen står så godt, at den ofte vækstreguleres for ikke at gå i blomst allerede i efteråret. Og i en tid hvor egentlige energiafgrøder til biogasproduktion er under udfasning, er det oplagt at kigge på alternative muligheder for forsyning med biomasse til biogasanlæggene. En artikel i Landbrugsavisen på baggrund af forsøg, der blev gennemført at Rådgivningshuset VELAS, hos en af partnerne i dette projekt viste, at rapsen i høj grad kunne kompensere for at blive afpudset i efteråret, blot stubhøjden ikke blev for lav. Forsøgene blev gennemført med en brakpudser, der kan gå tæt på jordoverfladen. Ved laveste stub i forsøget, 5 cm, kom afpudsningen for tæt på vækstpunktet, hvilket øger risikoen for at planterne ikke overlever vinteren. Ved højere stub viste det sig at rapsen hurtigt skyder igen, busker sig mere, og giver kun marginalt mindre frøudbytte end på de ubehandlede arealer.

Formålet med projektet var derfor at udvikle og demonstrere et totalkoncept til dyrkning og afpudsning af vinterrapsblade i efteråret til biogasproduktion ved anvendelse af en snittervogn bestående af en sammenbygget finsnitter fra Kongskilde og en afskubbervogn fra TIM. Det var desuden et formål at opnå viden om dyrkning af rapsen, herunder så- og afpudsningstidspunkt, ligesom hypotesen var, at der kan spares en vækstregulering samt ukrudtsprøjtning ved tidlig såning af vinterrapsen.



Figur 1. Snittervognen fra Kongskilde/TIM

Foto: Kurt Hjort-Gregersen, Teknologisk Institut

Energiafgrøder som majsensilage, konventionelt græs og roer skal stort set udfases som råvarer til biogasproduktion. Det sker efter politisk beslutning, fordi energiafgrøder vurderes at reducere drivhusgasbesparelsen ved biogasproduktion. Sådan er det ikke med restbiomasser fra landbruget, der kan anvendes uden begrænsning. Det gælder i særlig grad halm, men desuden efterafgrøder og således også



rapblade. Definitionen på restbiomasser er, at de ikke er dyrket specifikt med henblik på anvendelse i biogasanlæg, men så at sige er et restprodukt, eller en sidestrøm, til en egentlig landbrugsproduktion. Derfor er det interessant om der kan bjærges biomasse i form af rapblade til biogasproduktion i efteråret, uden at det går for meget ud over frøudbyttet. En risikofaktor er naturligvis spørgsmålet om maskineriet forårsager køreskader i afgrøden i et omfang, som har betydning. Derfor faldt valget på snittervognen fra TIM/Kongskilde, der forventeligt laver mindre skader end en selvkørende finsnitter i kombination med kæmpestore frakørselsvogne. Snittervognen, der blev anvendt i projektet, anvendes til daglig til at bjærge økologisk kløvergræs til biogasproduktion, som ligeledes er defineret som en restbiomasse. Maskinen ejes af Knud Daugaard Hansen, Eltang.

2. Deltagere i projektet

De to landmandspartnere i projektet, der lagde rapsmarker til, var Lars Langskov Nielsen fra Otterup på Fyn, og Jørgen Stougaard fra Køng, ligeledes på Fyn. De to rapsmarker lå i nærheden af hhv. Flemløse og Otterup. Det var som nævnt Knud Daugaard Hansen, fra Eltang ved Kolding, der lagde snittervognen til og stod for bjærgningen. CNH International Denmark producerer bjærgningsudstyr til landbruget og havde leveret snitterdelen til snittervognen, og tilvejebragte desuden en stor bugseret skårlægger. Denne partners rolle i projektet var i øvrigt at vurdere maskinsetuppet og evt. foreslå ændringer og definere et evt. udviklingspotentiale. Endelig deltog planteavlskonsulent Anders Sigersted Østergaard fra VELAS med input til det dyrkningsmæssige. Det var Anders, der havde gennemført de forudgående afpudsningsforsøg hos Lars Langskov Nielsen. Projektleder var Kurt Hjort-Gregersen fra Teknologisk Institut.



Figur 2. Skårlægning af rapblade med bugseret Kongskilde skårlægger, GXT 13005, 12,3 m
Foto: Kurt Hjort-Gregersen, Teknologisk Institut



3. Oversigt over forsøgene

Projektet løb over 3 år, hvor der blev skårlagt og bjærget i 2021 og 2022. I 2023 måtte høsten opgives på grund af et usædvanligt vådt efterår. Det blev aftalt, at vi skulle høste på 10 ha. både i Flemløse og Otterup

Det var fra starten klart, at rapsen skal sås tidligt, helst omkring 1. august, for at give mest mulig bladmasse.

I 2021 blev marken ved Flemløse først sået omkring 10. august, hvorimod marken ved Otterup blev sået 1. august. Der var synlig forskel på markerne, idet afgrøden stod noget kraftigere ved Otterup. Efter en lille uge med tørvejr blev der høstet d. 12. oktober. I Flemløse var rapsen sået i en ompløjet græsmark, som har bedre bæreevne.

I 2022 var der en meget tør periode i juli, så den raps, der blev sået ved Flemløse spirede nærmest ikke overhovedet. Derfor kunne der kun høstes på marken ved Otterup. Der blev igen høstet d. 12. oktober efter nogle dages tørvejr, men føret var lidt mere vådt end året før.

Den bjærgede biomasse blev kørt til hver af de to landmænds biogasanlæg for ensilering. Forinden blev hvert læs vejet på en brovægt.

Der kunne konstateres et vist spild, som forsøgtes opgjort ved at sammenrive i et skår, hvor snittervognen havde været forbi, og i et skår før opsamling i ens længde. Biomassen blev fyldt i sække og efterfølgende vejet.

Der blev udtaget prøver til bestemmelse af tørstofindhold og methanpotentiale hos Teknologisk Institut. I 2021 blev rapsbladene ensileret i 5 liters poser forud for methanpotentialebestemmelse.

4. Resultater.

Det lykkedes at skårlægge og bjærge rapsblade i både 2021 og 2022. I sidstnævnte år var der dog kun afgrøde tilgængelig ved Otterup.

Tabel 1. Høstresultater i 2021 og 2022

Høstresultater	Otterup		Flemløse
	2021	2022	2021
Kg friskvægt pr. ha	6334	8593	3190
Tørstof indhold pr. ha. (15% TS)	1045	1289	526
Estimeret spild, kg TS pr. ha	697	694	351
Estimeret potentiale, kg TS pr. ha	1742	1983	877

Eftersom rapsen blev sået lidt senere ved Flemløse end ved Otterup var der tydelig forskel på den høstede mængde rapsblade på de to lokationer. Der var overraskende meget afgrøde, som maskinen ikke var i stand til at samle op. Det skyldtes delvist, der ikke var monteret et særligt svøb på finsnitteren, hvorfor en del blade faldt ud i stedet for at blive blæst op i vognen. Det samlede spild blev estimeret til omtrent 40 %. I



2022 havde CNH International Denmark fremskaffet svøbet, som blev monteret, og det hjalp noget. I begge år blev der bjærget omkring 1 ton TS pr. ha. Og noget mindre i Flemløse af de førnævnte årsager. Lægges det estimerede tab til viser resultaterne at der kan bjærges knap 2 ton TS pr. ha. hvis rapsen sås omkring 1. august.

Der blev udført methanpotentialebestemmelser af biomasseprøver fra begge høstår. Prøverne blev ensileret i labskala i 5 liters vakuum poser. Prøverne fra Flemløse blev samensileret med 25 % halm, hvilket giver en tørstofprocent på ca. 30.

Tabel 2 Tørstof og flygtige, organiske stoffer i prøverne, 2021

Prøve	Tørstof-%	Standard afv. TS-%	Organisk Tørstof VS-%*	Standard afv. VS-%
Raps+Halm Flemløse 1	31,09	1,67	85,05	1,61
Raps+Halm Flemløse 2	30,95	1,10	93,33	1,14
Raps+Halm Flemløse 3	31,80	1,00	93,84	0,31
Raps Otterup 5	23,15	0,77	93,91	0,79
Raps Otterup 6	26,17	0,63	94,75	0,16
Raps Otterup 7	25,53	0,45	94,22	0,07

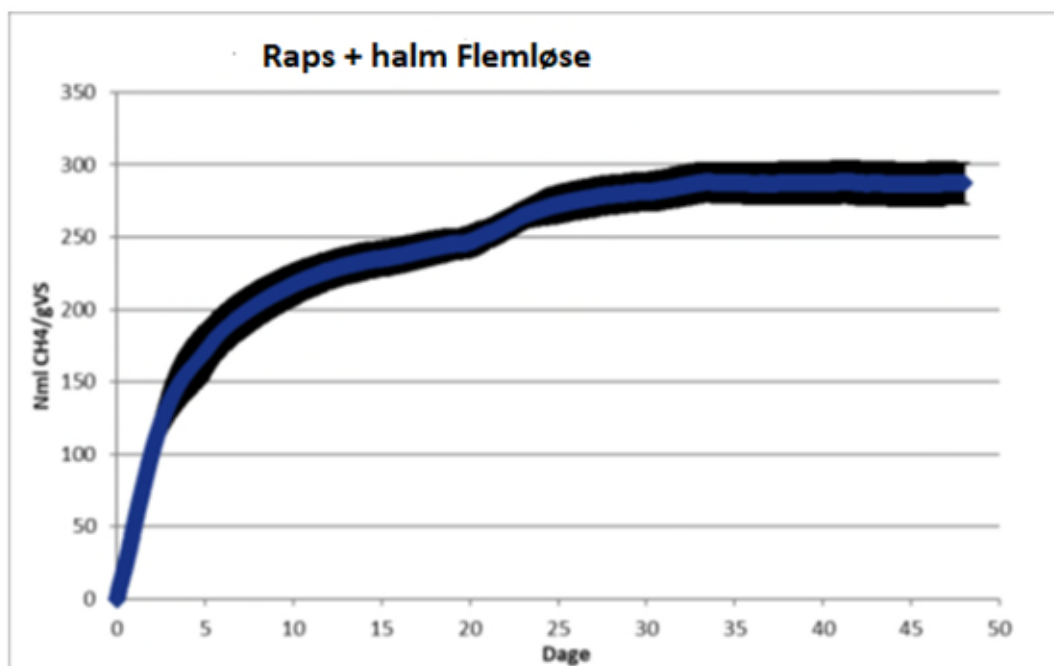
Det bemærkes at tørstofindholdet i de rene rapsblade er noget over de 15 %, som blev målt umiddelbart. Det må skyldes at noget af væsken er løbet fra og har lagt sig i bunden af sækken

Resultatet for akkumuleret metanproduktion efter 48 dage er vist i Tabel 3. Methanproduktionen er vist som normal ml metan/gVS svarende til $\text{Nm}^3/\text{t VS}$ (VS = organisk stof på tørstofbasis). Desuden er methanproduktionen beregnet i Nm^3 pr. ton modtaget prøve (vådt) samt metanproduktion pr. ton tørstof. Nm^3 er volumen i kubikmeter ved 0 °C og et tryk på 101,3 kPa (1 atm).

Tabel 3. Akkumuleret metanproduktion efter 48 dage, 2021

Prøve	Nml CH ₄ /gVS	Standardafvigelse (Nml CH ₄ /gVS)	Nm ³ CH ₄ / ton TS	Nm ³ CH ₄ / ton prøve
Raps+Halm Flemløse 1	287	14	244	76
Raps+Halm Flemløse 2	281	10	262	81
Raps+Halm Flemløse 3	273	14	256	81
Raps Otterup 5	399	21	375	87
Raps Otterup 6	377	38	357	93
Raps Otterup 7	396	5	373	95

Forløbet af methanproduktionen er vist i Figur 1 og Figur 2.

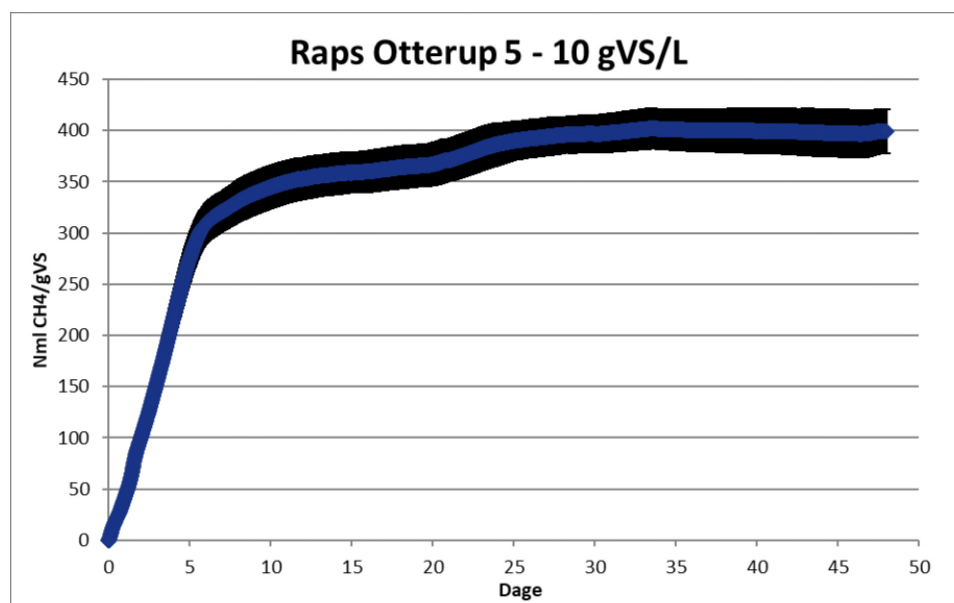


Figur 3. Forløbet af methanproduktion ved samensileret halm og rapsblade.

Udrådningforløbene af prøverne med halm og rapsblade fra Flemløse er næsten identiske. Der observeres således et stigende metanudbytte indtil dag 33, hvorefter udbyttet stabiliseres for alle tre prøver.

Methanudbyttet for de 3 forskellige prøver af halm og rapsblade stemmer godt overens med hinanden, hvor udbyttet varierer mellem 273-287 ml CH₄/gVS. Tages standardafvigelserne i betragtning er der ingen

statistisk forskel i methanudbyttet. Generelt er usikkerheden ved bestemmelsen af methanudbyttet på ca. 4% for alle tre prøver af halm og rapsblade.



Figur 4. Forløb af methanproduktion ved ensilerede rapsblade.

Udrådningforløbene af prøverne med rapsblade fra Otterup er ligeledes næsten identiske. Således er størstedelen af methanudbyttet fra rapsbladene produceret efter 12 dage, hvorefter methanudbyttet stiger svagt indtil omkring dag 33 og efterfølgende stabiliseres. Methanudbyttet for de 3 forskellige prøver af rapsblade fra Otterup varierer mellem 377-399 ml CH₄/gVS og stemmer således godt overens. Tages standardafvigelserne i betragtning er der tilsvarende ingen statistisk forskel i methanudbyttet fra de tre prøver af rapsblade. Standardafvigelserne for methanudbyttet af rapsbladprøverne varierer fra 1-10%.

I 2022 var det som nævnt kun muligt at høste ved Otterup. Her blev det besluttet at indsamle prøver af rapsbladene inden de blev snittet, prøver hvor bladene blev snittet i snittervognen samt prøver, hvor crimperen på skårlæggeren var slået til for at få en yderligere mekanisk påvirkning.

Tabel 4. Tørstof og flygtige, organiske stoffer i prøverne, 2022.

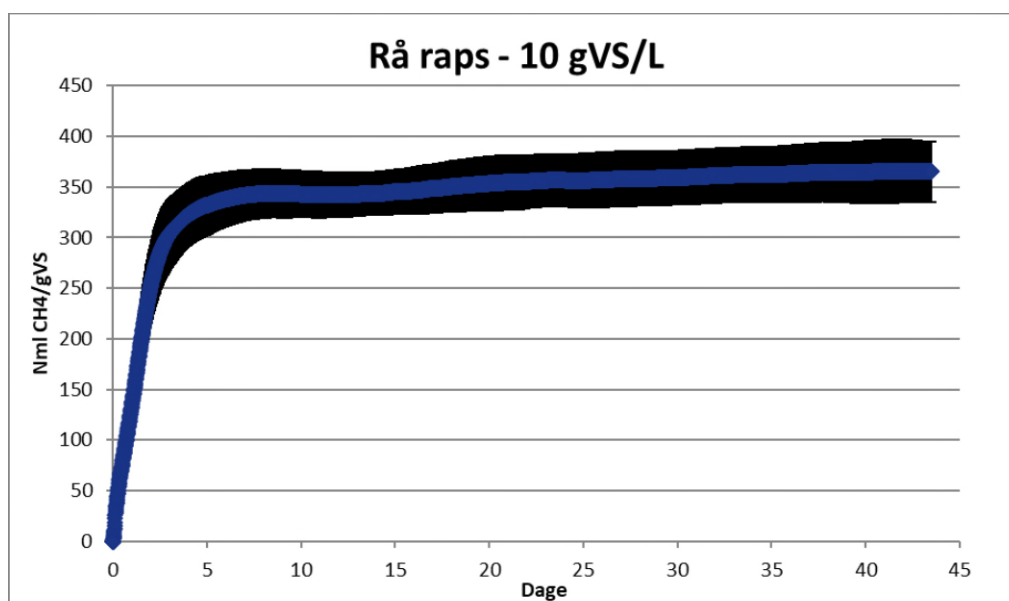
Prøve	Tørstof-%	Standard afv. TS-%	Organisk Tørstof VS-%*	Standard afv. VS-%
Rå raps	12,9	1,5	87,8	1,6
Snittet raps	14,1	0,6	77,7	0,3
Crimpet raps	12,8	1,3	86,7	1,0

Resultatet for akkumuleret metanproduktion efter 43 dage er vist i Tabel 5.

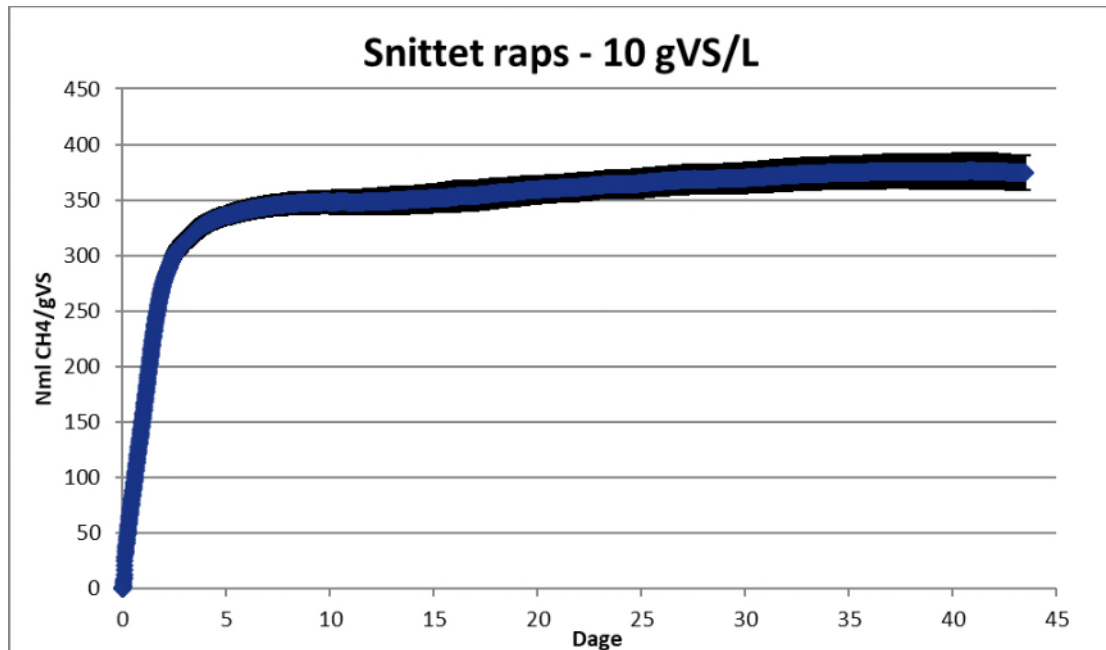
Tabel 5. Akkumuleret metanproduktion efter 43 dage, 2022

Prøve	Nml CH ₄ /gVS	Standardafvigelse (Nml CH ₄ /gVS)	Nm ³ CH ₄ / ton TS	Nm ³ CH ₄ / ton prøve
Rå raps	365	29	320	41
Snittet raps	375	15	291	41
Crimpet raps	427	11	371	47

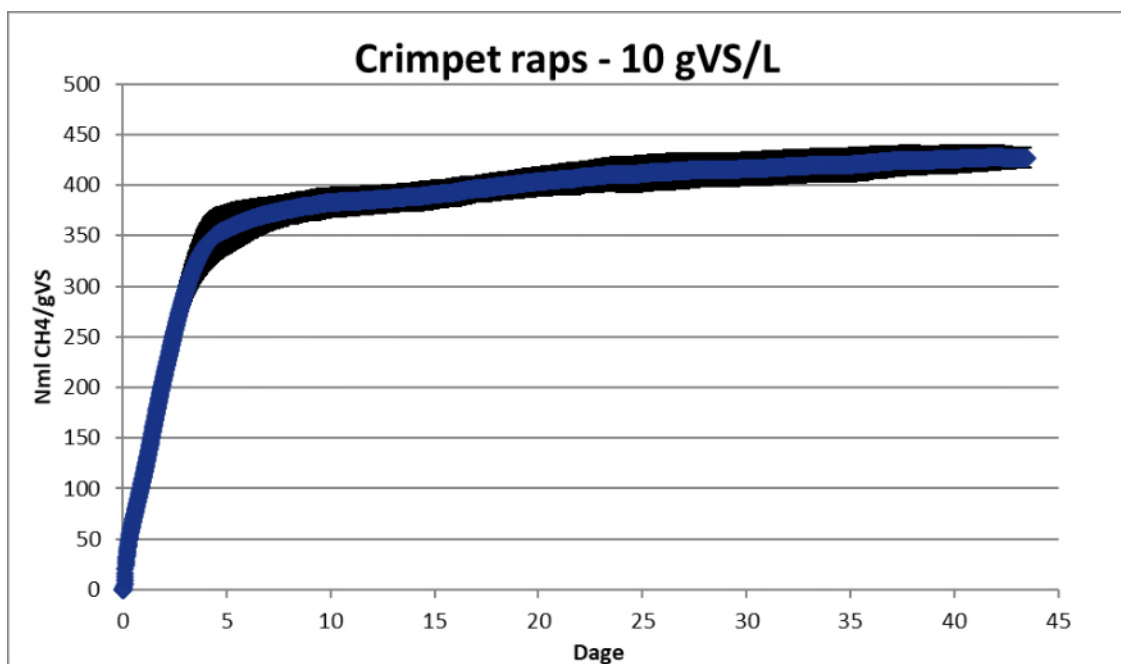
Data og forløbene for udrådningerne er vist på Figur 5 til Figur 7.



Figur 5. Rå raps - Akkumuleret metanproduktion (sorte barer er standardafvigelsen). Termofil udrådning.



Figur 6. Snittet raps - Akkumuleret metanproduktion (sorte barer er standardafvigelsen). Termofil udrådning.



Figur 7. Crimpet raps - Akkumuleret metanproduktion (sorte barer er standardafvigelsen). Termofil udrådning.

Udrådningforløbene af de 3 rapsprøver var næsten identiske. Det observeres således at størstedelen af methanudbyttet er produceret efter 5 dages udrådning, hvorefter methanudbyttet stiger svagt og stabiliseres mod slutningen af udrådningforløbet for alle 3 prøver.



De 3 prøver af raps resulterede i et methanudbytte på 365-427 ml CH₄/gVS. Prøverne af rå og snittet raps resulterede i næsten samme methanudbytte (365 og 375 ml CH₄/gVS) og tages standardafvigelserne i betragtning er der ingen statistisk forskel i methanudbyttet for disse to rapsprøver. Crimpet raps resulterede dog i et gennemsnitlig 17% højere udbytte pr. gVS end rå raps. Crimningen af raps har således en positiv indvirkning på methanudbytte.

Ved høst af rapsfrøene den efterfølgende sommer viste det sig at reduktionen i frøudbyttet var minimalt, nemlig 100 – 150 kg. frø pr. ha. Dette skal ses i forhold til normale høstudbytter på 4,5 – 5 ton pr. ha. Det betyder at bladene kan bjærges i efteråret uden væsentlig risiko for betydelige tab i frøudbyttet. Tabet kan måske helt undgås, hvis der om foråret kan kompenseres for det kvælstof, der fjernes med bladene.

Det skyldes, at rapsen i høj grad er i stand til at kompensere for at bladene fjernes. Rapsen skyder straks igen, busker sig mere, og bliver knap så høj som marker hvor bladene ikke bliver fjernet. På den anden side set er det klart, at der skal bjærges under ret tørre forhold, da et vådt føre vil give dybe spor fra maskineriet og planterne vil blive trykket ned, og dermed i nogen grad gå til. I projektet blev det muligt at bjærge rapsbladene i 2 af 3 år. Der vil være år, hvor det ikke kan lade sig gøre at bjærge bladene uden for meget skade på afgrøden. Metoden kan derfor være vanskelig at regne med i planlægningen af biomasseforsyningen af biogasanlæggene.

Det blev også klart, at rapsen skal sås så tidligt som muligt, og helst ikke senere end 1. august, hvis der skal blive et godt bladudbytte at høste i midten af oktober.

Der er ikke tvivl om, at rapsen ikke behøver vækstregulering hvis bladene fjernes. Det kan imidlertid være svært at forudse, om bladene kan bjærges, da det i høj grad bestemmes af vejrliget.

Det var forventningen at tidlig etablering af rapsen kunne overflødiggøre en sprøjtning mod ukrudt. Ingen af de to landmænd har dog undladt at gøre dette. Men når rapsbladene bjærges, efterlades marken meget lysåben, hvilket giver ukrudtet særdeles gode vækstbetingelser. Der kunne derfor være behov for enten at vente med ukrudtssprøjtningen indtil bladene er bjærget eller dele ukrudtssprøjtningen, så der sprøjtes både efter såning og efter bjærgning af bladene.

Det er desuden værd at bemærke, at de ensilerede rapsblade slipper gassen meget hurtigt. Hvor der er anvendt rapsblade alene, er størstedelen af gassen udvundet allerede efter 5-7 dage. Det betyder, at ensilage af rapsblade og stængler i nogen grad kan anvendes til at regulere gasproduktionen på anlæg, der kan have brug for det, fx de som sælger gas til kraft-varme-værker, hvor gasleverancen helst skal forbruges i realtid.

Men også samensileret halm og rapsblade slipper gassen relativt hurtigt. Efter 33 dage er det meste udvundet, hvilket kan have interesse for anlæg, der har en relativt kort opholdstid, for det betyder at man kan få det meste af gassen ud af halmen når den er samensileret, i modsætning til hvis det var ubehandlet halm.



Figur 8 viser rapsen efter at der er skårlagt og bjærget.
Foto: Kurt Hjort-Gregersen, Teknologisk Institut



Figur 9. En uge efter at bladene er bjærget trives rapsen og har sat nye blade.
Foto: Kurt Hjort-Gregersen, Teknologisk Institut



5. Evaluering og optimering af maskinsetup

Snittervognen er udviklet til bjærgning af græs til grovfoder. En græsmark er typisk en del mere kørefast end en rapsmark om efteråret. Desuden kan græs sammenrives i præcise strimler. Det blev i projektet efterlignet ved at anvende en bugseret Kongskilde skårlægger med bånd på de yderste led, så al afgrøden kunne lægges i én stribe bag skårlæggeren. Dette fungerede ganske udmærket. Ikke desto mindre var der en del biomasse, der kom til at ligge i eller så tæt ved traktorsporet, at hjulene på traktoren foran snittervognen kørte det ned i sporet, og dermed medvirkede til det konstaterede spild. Derfor ville det være en fordel, hvis skårlæggerens bånd kunne lægge biomassen en smule længere ind på skåret. Som nævnt var der i 2021 ikke monteret et særligt svøb på snitteren, hvilket medvirkede til tabet. Ejeren af snittervognen kører normalt uden svøbet, da der ved bjærgning af græs ikke er det samme problem med spild. I 2022 blev der monteret et svøb og spildet blev reduceret noget. Men der var stadig alt for stort spild. Det henføres til, at en del af rapsbladene falder ned i stubben, så snittervognens pick-up har vanskeligt ved at samle det hele op, i hvert fald hvis det skal undgås at få alt for meget jord med. Der manglede nu også nogle rivefjedre, hvilket ikke gjorde problemet mindre. En del biomasse fulgte ikke med rivefjedrene op og rundt om tromlen, og dermed ind i snitteren, men blev i stedet kastet fremad, og dermed ramte jorden for 2. gang, hvilket givetvis har medvirket til spildet.



Figur 10. Billedet viser skåret efter opsamling og snitning. Det ses tydeligt, at der er en del spild.
Foto: Kurt Hjort-Gregersen, Teknologisk Institut



Det rejser spørgsmålet om hvad der kan gøres for at optimere maskinen, særligt med hensyn til at minimere spildet. CNH Industrial Denmark kom med følgende forslag:

1. Det kunne overvejes at udvikle en ny pick-up tromle med flere rivefjedre, så afstanden imellem dem blev mindre.
2. Bredere pickup
3. Evt. roterende modhold for pickup, for at udgå at dele af biomassen kastes fremad
4. Ændret dybdestyring for pickup rivefjedre. Så kan rivefjedrene bedre komme til at samle materialet op uden at rode i jorden
5. Montering af et skiveskærebord foran snitteren, som fører biomassen ind i snitteren, så det ikke kommer ned på jorden først.
6. Med hensyn til skårlæggeren kunne der monteres nogle plader, så biomassen kommer til at ligge mere præcist centralt i skåret.

Der er således en række tiltag i forslag, som med en begrænset udviklingsindsats kan forbedre maskinsættets performance for at undgå spild.

Maskinsættet har imidlertid også en række fordele i forhold til alternativet som er, en selvkørende finsnitter suppleret med frakørselsvogne. Snittervognen giver færre overkørsler, og dermed færre køreskader i afgrøden. Desuden er den meget lettere end især de store frakørselsvogne, der skal til, hvis valget falder på den selvkørende løsning. Endelig er maskinsættet fleksibelt, da det også kan bruges til at bjærge græs og for eksempel efterafgrøder til biogas, som er en kæmpe ressource på landsplan. Her behøver man heller ikke tage hensyn til skader på afgrøderne, da de alligevel skal destrueres på et tidspunkt.

Men den ideelle løsning er at montere et skiveskærebord på snitteren, så biomassen ikke kommer ned på jorden. Montering af et skiveskærebord kræver en større udviklingsindsats, som nok først vil blive iværksat hvis der kommer et markedstræk.

7. Økonomiske analyser.

I den økonomiske analyse af værdikæden indgår værdien af den høstede biomasse til biogasproduktion.

I beregningerne er antaget, at rapsbladene i fremtiden, med de skitserede optimeringer af maskinerne, kan bjærges 2 ton biomasse pr. ha. i gennemsnit. Det er ligeledes antaget at tørstofindholdet er 15 %. Med udgangspunkt i methanpotentialeanalyserne er det antaget at methanudbyttet er 375 Nm³ CH₄ pr. ton organisk tørstof.

Biogas Danmark har i en prisprognose pr. 1. juli 2024 vurderet at afsætningsprisen for biomethan i de kommende år kommer til at ligge på omkring 6 kr. pr. m³. Hertil kommer eventuel værdi af bæredygtighedscertifikater, som biogasanlægget kan udstede når biogassen kommer fra bæredygtige



råvarer. Det kræver imidlertid, at rapsblade godkendes som en bæredygtig biomasse, hvilket ikke er tilfældet for nærværende.

Maskinomkostningerne er vurderet ud fra registreret tidsforbrug til skårlægning, snitning og hjemkørsel, samt timepriser med udgangspunkt i maskinstationspriser. Omkostningerne omfatter ikke vejkørsel fra evt. maskinstation til og fra marken.

Økonomiberegningerne er vist i nedenstående tabel 6

Tabel 6. beregning af værdikædens rentabilitet.

Indtægter		
Bjærget tørstof, ton/ ha	2	ton
Bjærget organisk tørstof, ton/ha	1,76	ton
Methanudbytte pr. ton OTS	375	Nm ³ CH ₄
Methanudbytte pr. ha.	660	Nm ³ CH ₄
Værdi af gassen, 6 kr/Nm ³ CH ₄	6	kr
Værdi af gassen, kr. pr. ha.	3960	kr
Omkostninger, ved 10 ha		
Skårlægning, 800 kr/t, 2 timer	1600	kr
Bjærgning, 1500 kr/t, 4 timer	6000	kr
I alt omkostninger	7600	kr
Omkostninger pr. ha	760	kr
Tab af frøudbytte, 330 kr/100 kg	500	kr
Omkostninger i alt, kr. pr. ha	1260	kr
Overskud, kr pr. ha.	2700	kr

Beregningerne viser et økonomisk overskud på 2700 kr. pr. ha. Resultatet forudsætter, at maskineriet optimeres så al spild kan undgås. Hvis der i fremtiden monteres et skiveskærebord på finsnitteren, kan omkostningerne til skårlægning undgås. Til gengæld vil timeprisen for snittervognen være lidt højere, og tidsforbruget også lidt højere, da den næppe vil kunne få samme arbejdsbredde som den store bugserede skårlægger fra Kongskilde.

Resultaterne viser, at bjærgning af rapsblade til biogasproduktion er rentabelt, og resultatet kan stige, hvis der i fremtiden kan udstedes bæredygtighedscertifikater på baggrund af gas produceret på rapsblade.



8. Diskussion og konklusion

Ved projektets start var det forhåbningen, at der kunne bjærges 3 ton tørstof pr. ha. Men resultaterne viser, at der sandsynligvis maksimalt kan forventes bjærget 2 ton tørstof pr. ha. Dette er imidlertid også nok til at bjærgningen kan betale sig, med de her anvendte forudsætninger.

Det var også forventet, at der kunne spares en ukrudtssprøjtning ved tidlig såning. Det kan der måske også, men det vil være nødvendigt at ukrudtssprøjte efter bjærgning af rapsbladene, eftersom marken der er helt åben, hvilket giver ukrudtet alt for gode betingelser, som i sig selv kan medføre en nedgang i frøudbyttet. Til gengæld er der ingen grund til vækstregulering af rapsen, hvis bladene bjærges i efteråret, snarere tværtimod, da det er en fordel at rapsen udvikler sig med maksimal bladmasse inden den bjærges.

Det vil givetvis være en fordel, hvis det gøres muligt at kompensere for det fjernede kvælstof ved supplerende gødsning om foråret.

Det vil være nødvendigt at optimere snittervognen så spild helst helt kan undgås. Der er ovenfor listet en række optimeringsforslag, men det bedste vil være, at maskinen selv bliver i stand til at høste rapsbladene, ved at der monteres et skiveskærebord på snitteren i stedet for den nuværende pick-up. Denne har nemlig svært ved at få det hele med, når det ligger på jorden. Således udstyret vil snittervognen også egne sig perfekt til bjærgning af efterafgrøder til biogas. Og her betyder føret mindre, eftersom efterafgrøderne under alle omstændigheder skal destrueret på et tidspunkt. Derfor er en omkonfigurering af snittervognen bestemt en overvejelse værd for CNH International Denmark.

Det er også klart, at det ikke i alle år vil være muligt at bjærge rapsbladene uden alt for store skader på afgrøden, idet vådt føre vil medføre dybe hjulspor, hvor planterne bliver presset ned og vil gå til. Det vil derfor være svært med sikkerhed at kunne planlægge bjærgning af rapsblade som råvare til biogasproduktionen. Men i efterår med gunstige forhold vil det afgjort kunne være et godt og rentabelt supplement.

Endelig skal det understreges, at ensilage med rapsblade er relativt letomsættelig, hvilket er en fordel med hensyn til regulering af biogasproduktionen.

Det konkluderes derfor, at ensilerede rapsblade bjærget i efteråret er en rentabel mulighed for at supplere biomasseforsyningen til biogasanlæg i Danmark – i hvert fald når forholdene tillader det.