

Notat med anbefalinger af høstmetoder, lagring og transport for udvalgte afgrøder. Leverance i Biochain

Roer til biogas/bioraffinering

Roer er interessante i biogassammenhæng på grund af deres høje tørstofudbytte per hektar og deres høje metanpotentiale. I forhold til majs har tørstofindholdet en hurtig omsættelighed, hvilket betyder en kortere opholdstid i anlægget. Roer kan typisk sælges til biogasanlæg for 1 kr/kgTS. Hvis en planteavler skal vælge at producere roer, skal det kunne konkurrere med, hvad han ellers kunne dyrke på samme jord. Det er oftest hvede. Roer passer godt ind i et sædskifte med korn og kan passes ind i omdrift med græs, såfremt græstæppet slås grundigt i stykker af hensyn til roespindingen. Sædskifte med andre rodfrugter, majs og raps kan være problematisk. En anden barriere kan være at den lokale maskinstation ikke råder over rette udstyr til optagning og rensning af roerne.

Roer vokser fra spiringen i foråret indtil temperaturen bliver for lav mellem 20. november og 1. december. Roerne høstes dog oftest i perioden fra 1. oktober til 15. november. Efter 15. november er der risiko for frost i top og topskive med kraftig kvalitetsforringelse til følge. Derudover vil optagning i meget våd mark ødelægge markens struktur samt kvalitetsforringe roen og lede til større jordvedhæftning på roen.

Normalt aftoppes roen i marken og roerne samles op i en tank og transporteres videre. Der findes roeoptagere, hvor toppen kan opsamles samtidig med at roen tages op. Der skal være et passende antal ledsagervogne til at modtage toppene fra roeoptageren. Der findes også bugserede høstere. De bugserede vogne skal undgå at køre i rækkerne før roeoptageren kommer. Lagring/ensilering af roetop kan være problematisk på grund af det lave tørstofindhold i toppen. Den bedste lagring af roetop er derfor sammen med saftopsugende biomasse, eksempelvis halm, alternativt kan roetoppen pulpes sammen med selve roen og lagres i en tank

Scenarier der ønskes behandlet i Field to Gate modellen:

Scenario 1: Grøngas scenarie fra youtube 2013 og Jens Peter Lunden 2015. Kun selve roen anvendes. Roerne samles op i en tank på roeopsamlern. Ledsager vogn, Traktor med tipvogn modtager roer fra roeopsamler. Traktor kører til gården. Roerne læsses af på jorden. Gummiged læsser roerne over i Cross Elephant, der vasker roerne. Fra elefant videre over i lastbil. Roer læsses af på betonplads på Grøngas. Roer samles op med gummiged/teleskoplæsser og neddeles med haybuster ned i betontank, hvor de lagres.

Scenario 2: Hele roen anvendes. Roer og roetop opsamles og snittes med Thyregod T7S opsamler. Ledsagervogn traktor med tipvogn modtager snittede roer fra opsamler. Traktoren læsser af på biogasanlægget. En gummiged læsser roemassen over i en lagertank.

Scenario 3: Kun selve roen anvendes. Roerne samles op i en tank på roeopsamlern. Ledsager vogn, Traktor med tipvogn modtager roer fra roeopsamler. Traktor kører til gården/biogasanlægget. Roerne læsses af på betonplads og ensileres med saftopsamling. Efter ensilering og ved behov samles roer op med gummiged/teleskoplæsser. Roerne snittes i en Betacutter, der kan tage både friske og ensilerede roer

Scenario 4: Kun selve roen anvendes. Roerne samles op i en tank på roeopsamlern. Ledsager vogn, Traktor med tipvogn modtager roer fra roeopsamler. Traktor kører til gården. Roerne læsses af på jorden. Gummiged læsser roerne over i en renser og dernæst med bånd til en presse. En presse fraktionerer roen til en væske (juice) og en pulp fraktion. Juicen omsættes til ethanol eller biogas og transporteres videre med tankbil, resten går til foder og ensileres på gården. (En idé, der følges op på i 2017)

Majs til biogasanlæg

Majsensilage er et populært tilskud til biogasanlæggene. Det giver normalt høje udbytter, er nemt at lagre og konservere, håndteres let i anlæggene og giver et fint gasudbytte. For at få det fulde udbytte af majs må anlæggets opholdstid ikke være for kort, helst et stykke over 30 dage. Nogle steder blandes majs med dybstrøelse for at give den rette omsættelighed og tørstofprocent i anlægget. Majs kræver dog en del kvælstof og pesticider og resulterer i en meget ensartet habitat på marker. Der er indført maksimumsregler for anvendelse af majs ensilage til biogas for at give husdyrproducerende landbrug en markedsfordel. Derudover skal indkøbsprisen på majs kunne konkurrere med andre biomasser til anlægget, såvel som produktionsprisen skal konkurrere med kornprisen. Majs høstes når det har opnået en tørstofprocent på 29-32 eller senest 10.-15. oktober

Majs til ensilering høstes med en selvkørende finsnitter og et antal ledsagervogne/traktorer afhængigt af afstanden til ensilagestakken. Eksempelvis to finsnittere, 7 frakørselsvogne og 3 gummigeder i ensilagestakken. Majsensileres på gården og afhentes af biogasanlægget efter behov. Et typisk anlæg modtager et par lastbilfulde om dagen som hentes af anlæggets lastbiler/vognmand. Hvordan det læsses på lastbilen afhænger af gårdens udstyr til læsning og af udtagningsteknikken fra stakken. En jævn snitflade i majsensilagen giver mindre lagertab og nogle gårde har specialudstyr til udtagning. Læsning på lastbilen er typisk med en gummiged eller en teleskoplæsser med skovl. Lastbilen tipper majsensilagen ned i en grav på anlægget, hvorfra det bruges i løbet af højst 2-3 dage.

Scenarier i Field to gate

Scenario 1: Majsens høstes med to finsnittere og køres bort med 7 frakørselsvogne og lægges i stak på gården med 3 gummigeder. Der udtages med en ensilageklo monteret på en teleskoplæsser, der løfter ensilagen op i en lastbil eller traktor. Lastbil eller traktor transporterer majsensilagen til biogasanlægget.

Scenario 1: Majsens høstes med to finsnittere og køres bort med 7 frakørselsvogne og lægges i stak på biogasanlægget med 3 gummigeder. Der udtages med en ensilageklo monteret på en teleskoplæsser, der læsser ensilagen over i anlægget

Græs til biogas/bioraffinering.

Græs er interessant for biogasanlæg, da det kan hentes over en lang sæson, hvor der tages flere slæt. Græs kan også bruges til bioraffinering, hvor proteinet fra græsset udskilles og resten går til henholdsvis dyrefoder og biogas. Græs er endnu ikke særlig anvendt i bioenergi eller bioraffinering, men der er god sandsynlighed for at det er på vej. Men det betyder, at der endnu ikke er noget faste arbejdsgange indenfor logistikken, så vi må

sammenligne med græs til foderproduktion og samle erfaringerne herfra med kravene til kommende produktion. Græs kan hentes mange forskellige steder. Det kan være fra grøftekanter, randzoner, naturarealer, flyvepladser og fra slætmarker. Grøftekanter, randzoner, flyvepladser og visse naturarealer kan oftest ikke høstes rentabelt. Det kan være på grund af små mængder, affald, våde arealer og ujævn undergrund med større sten. Værdien skal derfor findes i naturplejen, trafiksikkerhed, og at vejrabatterne ikke opfyldes, så afvandingen vanskeliggøres. Høsttidspunktet kan ikke nødvendigvis optimeres efter udbyttet. Til gengæld kan der være et tilskud til indsamlingen af græsset, så det bliver rentabelt at hente græsset til biogasanlæggene. I dette projekt ser vi i første omgang på slætgræs.

På rene slætmarker gennemføres der typisk 4 slæt. I første slæt bjærges ca. 40% af det totale udbytte. Slættidspunktet vælges primært efter græssets tørstofindhold og vejrforholdene. Typisk ligger det første slæt omkring 20.-25. maj, 2. slæt 15.-20. juni, 3. slæt 20. juli til 15. aug. og sidste slæt i slutningen af september. Slætgræs høstes med skårlægger, vendes, opsamles med finsnitter og flere frakørselsvogne. Græsset tippes af i kanten af ensilagestakken og fordeles og sammenkøres i ensilagestakken af et par store gummigede. Der kan tages flere slæt om året. Græsset kan udtages af ensilagestakken på flere måde, hvor en ensilageklo nok er det mest praktiske såfremt græsset skal læsses videre over i en lastbil. Græs anvendes endnu ikke til biogasproduktion, da det kan være vanskeligt at indføre græsset i reaktoren, og majs ofte foretrækkes over græs. Der er dog kommet en række nye forbehandlingsmetoder til græsset, der i kombination med flere anlæg og større konkurrence om eksisterende biomasser, kan gøre græsset interessant i biogassen fremover.

Græs til bioraffinering skal blot skårlægges og ikke finsnittedes, da det er væsentligt, at saften bliver i græsset indtil bioraffineringen påbegyndes. Græsset transporteres til bioraffinaderiet under og umiddelbart efter skårlægningen. Her presses saften af græsset i en skruepresse. Pressekagen kan anvendes til kvægfoder eller til biogas. Saften centrifugeres og proteinet fra græsset ekstraheres. Proteinets kan anvendes til foder til enmavede dyr. Resten af saften kan indgå i biogas produktion. Bioraffinering af græs er endnu ikke skaleret op og endnu kun på forsøgsstadiet. Der er dog en god chance for at det vil blive en forretning fremadrettet..

Scenarier i Field to gate

Scenario 1: Græsset skårlægges med traktor med frontskårlægger og snittevogn (3 meter spor). Omlæsning til lastbil. Græsset anvendes friskt

Scenario 2: Græsset skårlægges med skårlægger (12 meter spor) og opsamles med traktor og opsamlervogn. Omlæsning til lastbil. Græsset anvendes friskt

Scenario 3: Græsset skårlægges og snittes med skårlægger (12 meter spor). Skåret opsamles af finsnitter. Omlæsning til lastbil. Græsset anvendes friskt

Scenario 4: Høst af græs fra våde arealer med specialudstyr. Lagring som rundballer.

Scenario 5: Høst af slætgræs, finsnitning, fortørring på marken, lagring som ensilagestak eller som rundballer.

Halm til biogas og bioraffinering

Halm fra korn er i de seneste år kommet i fokus til biogas- og bioraffinering. Der kan også hentes halm fra frøgræs, raps og kernemajs, men i dette afsnit fokuseres der på kornhalm. I bioraffineringssammenhænge kan der udtrækkes lignin fra halmen som kan bruges funktionelle bindere til erstatning for fenolharpiks i Rockwools produkter. Halm har et godt biogaspotential, den kræver dog forbehandling eller lang opholdstid i reaktoren for at opnå et tilstrækkeligt metanudbytte. Derudover skal stråene forbehandles for at undgå flydelag i biogastanken. En række forbehandlingsmetoder er allerede på markedet. Blandt de mest lovende er ekstrudering, brikketering og kompostering. Hver metode har dog sine fordele og ulemper. Brikketering og ekstrudering resulterer i et meget højt metanudbytte fra halmen og en fin opløselighed af halmen i reaktortanken. Udstyret til brikketering og ekstrudering er dog dyrt i investering og vedligehold og derfor mest anvendeligt til stordrift. Brikketering kan udelukkende anvendes til tør halm og kan give nogle transport – og lagringsmæssige fordele idet halmen komprimeres i briketterne. Ekstrudering er til vådere biomasser og kan anvendes til andre biomasser end halm. Snitning og kompostering/ensilering af halmen i store stakke er tilsyneladende tilstrækkeligt til at undgå flydelag og sikre et fornuftigt metanudbytte. Tabet ved processen og det præcise metanudbytte fra den ensilerede halm er dog endnu ikke undersøgt tilstrækkeligt. Til gengæld er metoden billig og våd/ukurant halm kan fint indgå i stakken.

Logistikkæden for halmen starter med indsamling af halmen på marken, da den betragtes som et restprodukt fra korn. Udgifter til dyrkning og skårlægning af halmen afholdes derfor af korndyrkningen.

Scenarier i Field to gate

For alle scenarier regnes på følgende varianter: Halmen presses i almindelige bigballe, flade bigballe eller tunge bigballe. De transporteres med lastbil eller traktor. De håndteres/stables med traktor/frontlæsser eller med teleskoplæsser. Lagringsmuligheder: Åben lade, lukket lade, plastik kanaler, overdækket med plastik eller lagring i det fri.

Scenarie 1: Halmen snittes og ensileres i åben stak

Scenarie 2: Halmen lagres meget tørt og brikketeres og lagres i container

Scenarie 3: Halmen lagres tørt og ekstruderes ind i anlægget ved behov