

Kapacitetsmålinger i 2010 v/ Nørreå

v/ Jens J. Høy, AgroTech

Der er i 2010 gennemført registreringer og målinger i forbindelse med høst og opbevaring af græs fra lavbundsarealerne langs Nørreå, billede 1.



Billede 1. Høstarealerne med Nørreå i baggrunden.

Skårlægning



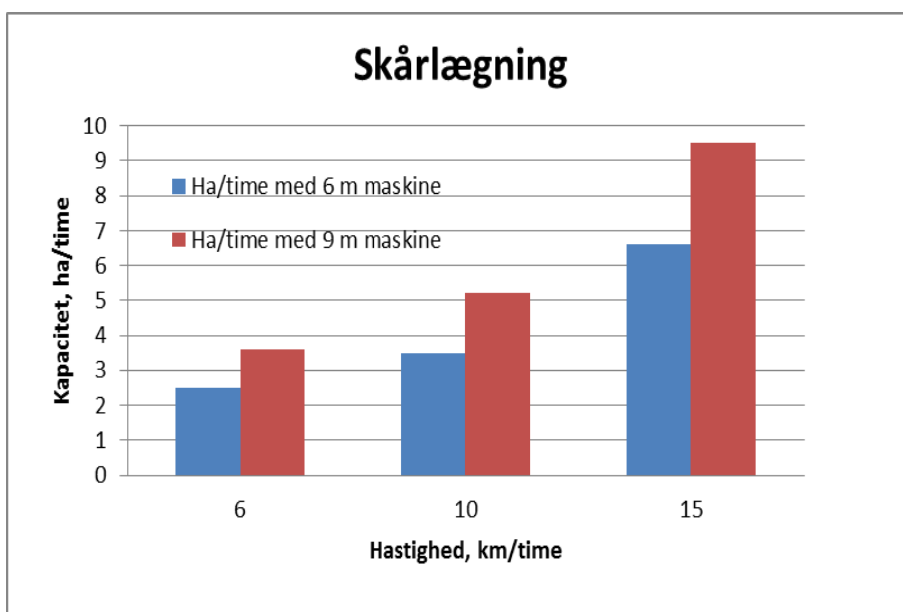
Billede 2. Skårlægning med front- og bagmonteret skivehøster.

Skårlægning af græsset er sket efter 20. juni af hensyn til vildtet. Der blev anvendt almindelige skivehøstere med crimper. Der er anvendt både en 3 meter frontmonteret og én eller to liftop-hængte skårlæggere. Herved er der opnået arbejdsbredder på henholdsvis 6 og 9 m.



Billede 3. Græsset blev crimpet i forbindelse med skårlægningen.

Kørehastigheden var afhængig af markens jævnhed. Der blev således målt hastigheder fra 6 til 15 km i timen, hvilket havde stor betydning for kapaciteten. Figur 1 viser kapaciteten med henholdsvis 6 og 9 m arbejdsbredde.



Figur 1. Kapacitet ved skårlægning med forskellige skårlæggere og forskellige hastigheder.

På et areal med f.eks. 10 tons afgrøde pr. ha og ved brug af 9 m skårlægger og 10 km/time er tidsforbruget 0,019 timer pr. tons.

Rundballer

På grund af arealernes sårbarhed over for tung trafik og arealernes ringe bæreevne blev der valgt en teknik med lille egenvægt. Græsset blev derfor opsamlet med en rundballepresser med bogieaksler, billede 4. Græsset blev snittet med en indbygget snitter for lettere at kunne findele ballerene, før de skulle bruges i biogasanlægget.



Billede 4. Græsset blev presset med en rundballepresser med lav akselbelastning.

I forbindelse med presningen blev der gennemført målinger af kapaciteten i marken

Pressekapaciteten blev målt til ca. 50 baller i timen, varierende fra 30 til 60 baller afhængig af skårets størrelse. Ballerne blev vejede på brovægt. De vejede gns. 280 kg. Kapaciteten kan således beregnes til 14,0 tons pr. time eller 0,071 time pr. tons.

Læsning af ballerene skete med traktor med frontlæsser. Læsseren var udstyret med balletang, så ballerene kunne vendes og drejes efter ønske. De blev læsset på vogne i marken. Der var dog arealer, der ikke kunne bære vognene, så de enkelte baller blev med læssetraktoren transporteret op på mere fast grund, hvor vognene blev parkeret. Vogntoget bestående af to vogne kunne rumme 27 baller.



Billede 5. Læsning af baller i marken med frontlæsser.

Læsning af baller tog 30 minutter for 27 baller, hvilket medfører en kapacitet på 15,1 tons pr. time eller 0,066 time pr. tons

Transporttiden blev målt ved en afstand på ca. 10 km fra mark til lagerplads. Tiden blev målt til 20 minutter eller ca. 2 min. pr. km. Det giver en kapacitet på 11,3 tons pr. time eller 0,088 timer pr. tons

Aflæsning ved lagerpladsen blev udført med læssemaskine, der kunne håndtere to baller ad gangen. Kapaciteten var 2 baller pr. minut ved to baller ad gangen.



Billede 6. Aflæsning ved lagerpladsen med læssemaskine

Samlet tidsforbrug ved 10 km_inkl. skårlægning ved brug af rundballepresser er beregnet til 0,43 timer/tons.

Indpakning

For at sikre, at der ikke sker tab af tørstof, før græsset skal i biogasanlægget skal det konserveres og beskyttes mod regn og lufttilgang i øvrigt. Det blev derfor valgt at wrappe ballerne i strækfilm.

For at spare på plasten i forhold til indpakning af de enkelte baller valgte en indpakker, som kunne pakke ballerne i endeløse rækker.



Billede 7. Indpakning af ballerne i strækfolie med specialmaskine.

I det aktuelle tilfælde var ballediameteren kun 1,2 m. I forbindelse med indpakningen blev der gennemført måling af den medgåede tid. Kapaciteten blev målt til, at der kunne pakkes ca. 25 baller i timen. Det giver en kapacitet på 7 tons pr. time eller 0,14 timer pr. tons

Da indpakkeren kunne håndtere baller med en diameter på 1,6 m kunne kapaciteten med denne størrelse baller komme på 12 tons pr. time eller 0,085 timer pr. tons.



Billede 8. Ballerne kunne pakkes i endeløse rækker med Pomi pakker.

Da rækken af baller også skulle være dækket i enderne tog det lidt ekstra tid at starte på en ny række. Der er nedenstående en oversigt over tidsforbruget til de enkelte operationer:

Opstart på en række baller: 5 minutter – v/ 100 baller pr. række er det 3 sek. pr. balle.

Tid pr. balle: 44 sekunder eller 0,047 timer/tons inkl. opstart.

Balldiameter 120 cm, men kunne være 160 cm.

Samlet tidsforbrug inkl. skårlægning, presning, transport og indpakning: 0,34 timer pr. tons

Priser

Maskinstation til høst presning og transport:

Skårlægger: 3 m: 600 kr./time
 6 m: 930 kr./time
 12 m: 1.265 kr./time

Rive: 12 m: 585 kr./time

Presning og snitning: 33 kr./balle

Transport med traktorlæsser og vogn: 550 kr./time

Indpakning (Pomi): Pris 280 kr. for opstilling + 41 kr./ balle + 140 kr. for start af ny række.

Snittevogne

Der blev på arealer med god bæreevne gennemført nogle forsøg med snittevogn, der både snitter og opsamler græsset. Snitlængden var som på rundballepresseren på 37 mm.

Snittevogn og indlægning i stak eller plansilo

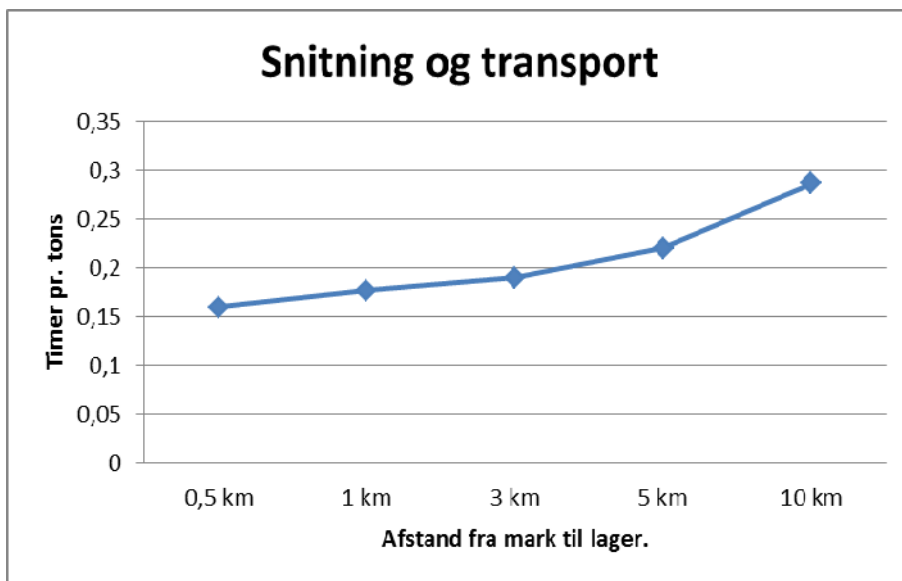
Græsset blev revet sammen med en 12 m rive, så der kunne opnås en stor opsamlekapacitet.

Snittevognen kunne laste ca. 18 tons råvare med 40 % tørstof. Snittekapaciteten blev målt til ca. 125 tons råvare i timen eller ca. 0,01 time pr. tons.



Billede 9. Opsamling af græs med selvlæssende snittevogn.

Opsamling og transport med snittevogn ved forskellige afstande fra mark til silo er vist i figur 2.



Figur 2. Tidsforbrug ved brug af moderne snittevogn ved forskellig afstand til lagersilo.

Græsset skal trykkes sammen i siloen. Hvis der pakkes med traktor med silosvans i siloen eller stakken kræver det 0,11 timer pr. tons.

Pakning med traktor vil dog normalt binde en ekstra mand i tilsvarende tid som opsamling med vognen

Samlet tidsforbrug ved brug af snittevogn inkl. skårlægning og fordeling i silo og en transportvej på 10 km er ca. 0,42 mandtimer pr. tons. Det er næsten det samme som ved brug af rundballepresser.

Grunden til det ekstra tidsforbrug skyldes, at der skal en ekstra mand til traktoren med silosvansen.

Græsset i siloen skal dækkes omhyggeligt med plast, så ensileringsprocessen kan foregå bedst muligt.

Økonomi ved brug af snittevogne

Omkostningerne ved brugen af snittevogn afhænger blandt andet af udnyttelsesgraden, anskaffelsesprisen og transportafstanden. En lang transportafstand betyder, at der bruges meget tid på landevejen og for lidt tid i marken.

Ved en forventet markkapacitet (ved uafbrudt kørsel i marken) på 50 tons tørstof pr. time betyder transportafstanden fra mark til lager ses i tabel 1:

Tabel 1. I beregningerne antages en nettokapacitet ved uafbrudt kørsel på 125 tons græs i timen. En vogn med en last på ca. 18 tons græs har en fyldetid på ca. 8 minutter. Der regnes med tømme tid på 3 minutter pr. læs og gennemsnitlig transporthastighed på 20 km i timen. I beregningen af pris er der forudsat følgende: 1.000.000 kr. i investeret beløb, 15 % værditab p.a., 7 års levetid, restværdi ca. 320.000 kr., vedligehold 3,5 kr. pr. tons, rente 5,5 % p.a., traktorleje 225 kr. pr. time, løn 175 kr. pr. time, øvrige faste omkostninger 1.000 kr. pr. år.

Gennemsnitlig vejafstand mark – lager	Fyldetid i mark pr. læs	Tømme tid i stak pr. læs	Transporttid pr. læs	Totaltid pr. læs	Antal læs pr. time	Nettokapacitet		Netto tidsforbrug ved 100 ha	Pris for opsamling og hjemkørsel ved totalt 2000 græs tons/år
						Tons pr. time	Tons ts pr. time		
Km	Minutter					Tons pr. time	Tons ts pr. time	Timer	Kr./ tons
0	8	3	0	11	5,45	98,3	39,3	5	53
1	8	3	3	17	3,53	63,5	25,4	8	57
2	8	3	6	23	2,61	47,0	18,8	10	57
5	8	3	15	41	1,46	26,3	10,5	18	63
10	8	3	30	71	0,85	15,3	6,1	31	77
20	8	3	60	131	0,46	8,3	3,3	58	97

Økonomien påvirkes selvfølgelig af transportafstanden. Som eksemplet ovenfor illustrerer, er der blot en væsentlig kapacitetsbegrænsning på grund af afstanden, hvorfor det bliver nødvendigt at investere i flere snittevogne – og så bliver transportopgaven for dyr at få løst. Jo mere snittevognen anvendes, des flere tons er der at fordele omkostninger til værditab og forrentning på.

Ved udbytte på ca. 25 tons græs pr. ha pr. år ser driftsøkonomien sådan ud opgjort i kr. pr. tons til snitning og hjemtransport til lager. (Der er forudsat 0-200 ha gns. transportafstand 2 km og nettokapacitet 45 tons pr. time, levetid 7 år, afskrivning 15 %, en traktortime koster 225 kr. pr time inkl. brændstof, arbejdstime til 175 kr. og vedligehold snittevogn til 3,5 kr. pr. tons råvare.).

Tabel 2. Omkostninger pr. tons græs ved forskellig udnyttelse, nettokapacitet og anskaffelsespris.

Antal ha	Antal tons ved ca. 25 tons græs pr. ha	Investeret beløb kr.			
		650.000	800.000	950.000	1.100.000
Ved en nettokapacitet på 45 tons pr. time		Opsamling og hjemkørsel kr. pr. tons græs			
50	1250	86	103	120	140
100	2500	50	60	67	77
200	5000	30	37	40	43

Afslutning

Høst og opsamling af græs kan afhængig af kørselsforholdene ske med almindeligt kendt teknik til høst af græs. Under vanskelige forhold, hvor jorden ikke kan bære tunge køretøjer, kan høst og opsamling ske med lette traktorer med brede dæk. Opsamling med rundballepresser kræver heller ikke nogen tung traktor i forhold til andre opsamlingsmetoder. Derfor kan denne metode anbefales under de fleste forhold.