

Metanpotentiale og metanudbytte af røgræs ved forskellige slætstrategier

I et dansk forsøg med røgræs på tørvejord er det fundet, at både tørstofudbytte og metanpotentiale blev øget ved Promilleafgiftsfonden for landbrug at tage to slæt pr. år fremfor en slæt pr. år, og at det samlede metanudbyttet pr. ha derved blev øget med 45 pct.

Indhold

- [Forsøget](#)
- [Biomasseproduktion](#)
- [Biomassens sammensætning og metanpotentiale](#)
- [Metanudbytte](#)
- [Andre danske forsøg med røgræs](#)
- [Kilder](#)

Røgræs kan trives godt på våde arealer som f.eks. vandlidende tørvejorde, og biomassen kan potentielt bruges til biogasproduktion. På en tørvejord i Nørreådal ved Viborg har Aarhus Universitet gennemført et forsøg med dyrkning af røgræs, og det er undersøgt, hvordan slættidspunkt og antal slæt påvirker den kemiske sammensætning og metanpotentiale i biomassen samt metanudbyttet pr. ha. Denne artikel omhandler hovedresultaterne af forsøget, der er beskrevet i detaljer af Kandel et al. (2013).

Forsøget

Forsøget blev etableret på en jord med mere end 1 m tørvelag. Forsøgsparcerne blev i 2009 pløjet og tilsået 11/5 med 15 kg frø pr. ha af røgræs af sorten Bamse. Der blev ikke høstet udbytte i etableringsåret, men i 2010 blev der høstet en slæt om efteråret. Forsøget med slætstrategier blev gennemført i 2011, hvor der i april blev gødsket med 60 kg N, 13 kg P og 77 kg K pr. ha. En del af forsøget bestod i at undersøge udviklingen i biomassekvalitet henover sæsonen, dvs. svarende til forskellige tidspunkter for slæt i en en-slæt strategi. To gange om måneden frem til slutningen af september blev der målt udbytte og kvalitet ved at høste nye felter á 1 x 1 m hver gang. I en anden del af forsøget blev der høstet to slæt, hvor første slæt blev høstet 15/6 og anden slæt 22/9 2011. Efter første slæt blev der enten tilført ingen gødning eller 60 kg N, 13 kg P og 77 kg K pr. ha. Summen af udbyttet i de to slæt kan således sammenlignes med udbyttet ved en-slæts strategien. Den høstede biomasse blev opdelt i blade og stængel/frøstand, og der blev lavet analyser af kemisk sammensætning samt metanpotentiale.

[Til top](#)

Biomasseproduktion

Ved en-slæt strategien var det maksimale tørstofudbytte 12,04 tons/ha, og dette udbyttensniveau var næsten stabilt fra august til september. Ved to-slæt strategien var tørstofudbyttet 7,55 tons/ha ved første slæt og enten 8,45 eller 3,45 tons/ha ved anden slæt afhængig af, om der blev gødsket eller ej efter første slæt. Det samlede tørstofudbytte af de to slæt var 16,0 tons/ha med gødskning efter første slæt og 11,0 tons/ha uden gødskning, og to-slæt strategien kombineret med gødskning efter første slæt gav dermed det højeste udbytte. Udbyttet af organisk tørstof ved forskellige slættidspunkter er vist i figur 1 (midterst). I starten af vækstsæsonen udgjorde bladfraktionen en væsentlig del af den samlede biomasse, men fra juni måned var bladandelen under 20 pct.

[Til top](#)

Biomassens sammensætning og metanpotentiale

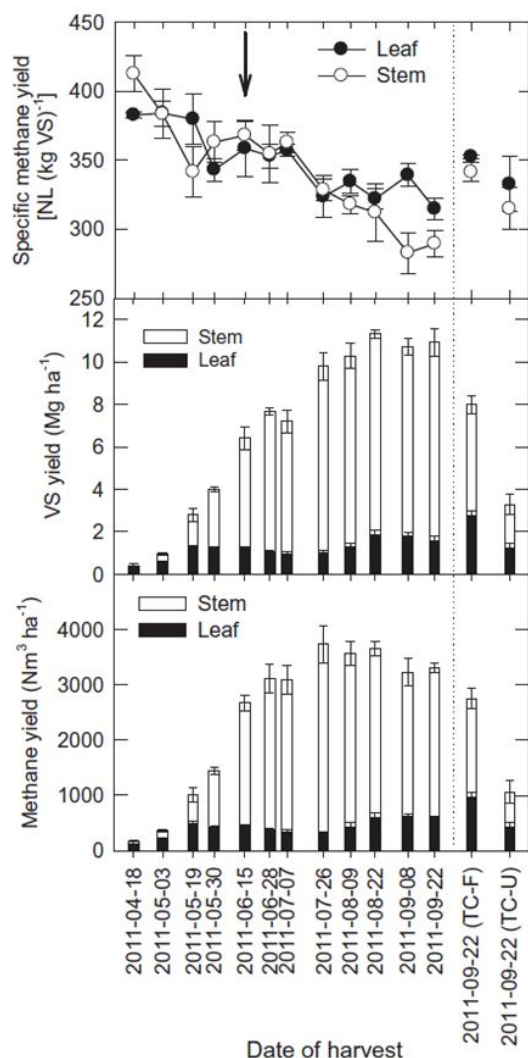
Biomassens sammensætning ændrede sig henover sæsonen, bl.a. med en betydelig stigning i indholdet af cellulose og lignin i stænglen omkring blomstring. Analyser af metanpotentialet viste også en markant ændring over tid med faldende metanpotentiale (opgjort efter 69 dages nedbrydning) jo senere der blev høstet i en-slæt strategien (figur 1, øverst). For bladfraktionen faldt metanpotentialet fra 384 til 315 Nm³ metan pr. ton organisk tørstof, mens det for stængelfractionen faldt fra 412 til 293 med særligt stort fald efter juli, når græsset nærmede sig modenhed. Analyserne viste også, at biomassen hurtigere blev omsat til biogas, når græsset blev høstet på tidlige udviklingsstrin, mens der var en langsommere omsætning af især stænglen ved sene høsttidspunkter. I to-slæt strategien var metanpotentialet i anden slæt signifikant højere, når der blev gødsket efter første slæt, end når der ikke blev gødsket (figur 1, øverst), og metanpotentialet ved anden slæt var også højere end ved sen høst af første slæt.

Metanpotentialet korrelerede i nogen grad med biomassens kemiske sammensætning (tabel 1). Der blev fundet omtrent samme korrelationskoefficient for sammenhængen mellem metanpotentialet og hhv. koncentrationen af lignin, cellulose, NDF og ADF, men for stængelfractionen korrelerede metanpotentialet bedre med ligninindholdet end celluloseindholdet. Der blev fundet en lidt tættere sammenhæng, når indholdet af både lignin og cellulose blev inddraget. Resultaterne tyder derfor på, at metanpotentialet kan forudsiges med rimelig sikkerhed ud fra indholdet af fiberkomponenterne i biomassen.

[Til top](#)

Metanudbytte

Det samlede metanudbytte pr. ha er vist i figur 1 (nederst). Selvom metanpotentialet i biomassen faldt hen gennem vækstsæsonen, så steg metanudbyttet pr. ha indtil sidst i juli pga. den fortsatte stigning i udbyttet af organisk tørstof. Efter juli var der til gengæld et fald i metanudbyttet pga. fald i metanpotentialet. Med kun en slæt pr. år blev der således opnået højest metanudbytte ved høst af røgræsset sidst i juni. Der blev til gengæld opnået 45 pct. større metanudbytte ved at høste to slæt pr. år og gødskede efter første slæt fremfor kun at høste en slæt pr. år med hhv. 5.430 og 3735 Nm³ pr. ha. Resultaterne tyder derfor på, at det er hensigtsmæssigt at høste to slæt fremfor en slæt, men at der er behov tilstrækkeligt med næringsstoffer i jorden til at sikre væksten i anden slæt.



Figur 1. Udvikling i metanpotentiale (øverst), udbytte af organisk tørstof (midterst) og metanudbytte pr. ha (nederst) ved høst af rørgræs på forskellige tidspunkter. Søjlerne til venstre for den stiplede linje repræsenterer forskellige høstidspunkter i en en-slæt strategi. Pilen angiver tidspunktet for første slæt i en to-slæt strategi, og de to søjler til højre svarer til anden slæt i en to-slæt strategi hhv. med gødsning (TC-F) og uden gødsning (TC-U) efter første slæt. (Fra Kandel et al., 2013).

Tabel 1. Sammenhæng mellem indholdet af de forskellige fiberkomponenter og metanpotentialet i rørgræs. Metanpotentialet (y) angives i Nm^3 metan pr. ton organisk tørstof, mens indholdet af fiberkomponenter angives i pct. af tørstof.

Plantedel	Fiberkomponent R2	Ligning
Bladfraktionen	Lignin	$0,48 y = -11,9 * \text{Lignin} + 383,1$
	Cellulose	$0,51 y = -4,8 * \text{Cellulose} + 469,4$
	NDF	$0,55 y = -2,1 * \text{NDF} + 477,7$
	ADF	$0,56 y = -3,8 * \text{ADF} + 456,0$
	Lignin, cellulose	$0,57 y = -6,1 * \text{Lignin} - 3,0 * \text{Cellulose} + 442,6$
Stængelfraktionen	Lignin	$0,37 y = -7,6 * \text{Lignin} + 385,7$
	Cellulose	$0,28 y = -3,4 * \text{Cellulose} + 452,2$
	NDF	$0,34 y = -2,4 * \text{NDF} + 505,3$
	ADF	$0,35 y = -2,6 * \text{ADF} + 442,5$
	Lignin, cellulose	$0,38 y = -6,3 * \text{Lignin} - 0,9 * \text{Cellulose} + 406,8$

Til top

Andre danske forsøg med rørgræs

Der er i 2012 målt udbytter i rørgræs og strandsvingel i to forsøg på fugtig sandjord ved Sunds (Oversigten over Landsforsøg, 2013). Græsset blev etableret i 2011, og i 2012 blev der gødsket med forskellige kvælstofmængder og enten med eller uden fosfor og kalium. Rørgræsarten er ligesom i ovennævnte forsøg af sorten Bamse, og der blev taget tre slæt pr. år (hhv. 5/6, 8/8 og 24/10 2012). Ved gødsning med 150 kg N pr. ha (fordelt med 45, 35 og 20 pct. til hhv. 1., 2. og 3. slæt) blev der opnået tørstofudbytter på 11,5-12,3 tons/ha rørgræs og 9,9-10,9 tons/ha i strandsvingel. Der blev ikke målt metanpotentiale, men foderværdianalyser tyder på, at fordøjeligheden i rørgræs er lavere end i strandsvingel. Forsøgene ved Sunds viser dog ligesom forsøget i Nørreådal, at rørgræs kan give et ganske betydeligt udbytte og derfor kan være en interessant afgrøde på fugtige arealtyper.

Kilder

- **Kandel, T.P., Sutaryo, S., Møller, H.B., Jørgensen, U.B. & Lærke, P.E. (2013).** Chemical composition and methane yield of reed canary grass as influenced by harvesting time and harvest frequency. *Bioresource Technology*, 130, 659-666.
- **Oversigten over Landsforsøg (2013).** Gødsning af strandsvingel og rørgræs. Side 220-222. Udgivet af Videncentret for Planteproduktion.

Medforfattere

Poul Erik Lærke og Tanka Kandel, Aarhus Universitet.

[Til top](#)