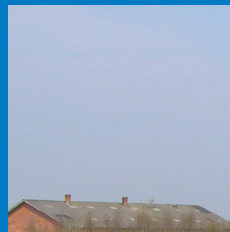




Maskiner og planteavl | nr. 107 | 2009

# FarmTest

## Pålideligheden af gylleflowmålere



Titel: Pålideligheden af gylleflowmålere  
Forfatter: Landskonsulent Jens Johnsen Høy, AgroTech  
Review: Torkild S. Birkmose og Michael Højholdt, Landscentret, Planteproduktion  
Kilde: AgroTech, DjF Bygholm  
Layout: Gitte Bomholt, AgroTech  
Tryk: Dansk Landbrugsrådgivning  
Udgave: 1. udgave, juni 2009  
Udgiver: Dansk Landbrugsrådgivning  
Landscentret  
Udkærsvej 15, Skejby  
8200 Århus N  
Telefon 8740 5000 • Fax 8740 5010  
E-mail [farmtest@landscentret.dk](mailto:farmtest@landscentret.dk)  
[www.farmtest.dk](http://www.farmtest.dk)  
ISSN 1601-6777

# Pålideligheden af gylleflowmålere

Af landskonsulent Jens Johnsen Høy, AgroTech

Det Europæiske Fællesskab og Fødevareministeriet ved Direktoratet for FødevareErhverv har deltaget i finansieringen af denne FarmTest.

**AgroTech** 

## INDHOLD

---

1.	SAMMENDRAG OG KONKLUSION .....	5
1.1	Indledning .....	5
1.2	Konklusion.....	5
2.	BAGGRUND OG FORMÅL .....	6
2.1	Baggrund .....	6
2.2	Formål .....	6
3.	FARMTESTENS GENNEMFØRELSE.....	7
3.1	Metode.....	7
4.	RESULTATER.....	8
4.1	Beskrivelse af det anvendte udstyr .....	8
4.2	Kalibrering.....	10
5.	DISKUSSION OG ANBEFALINGER.....	12
5.2	Anbefalinger .....	12

## 1. SAMMENDRAG OG KONKLUSION

---

Brug af flowmåler på gyllevogne har vist sig at være en stor hjælp til præcis dosering af gyllen under forskellige forhold. De er ved korrekt brug og kalibrering tilstrækkeligt præcise til at kunne måle og dosere gyllen tilfredsstillende.



*Figur 1. For at kunne måle og dosere gyllen korrekt, er det en stor hjælp med en elektronisk flowmåler på vognene.  
Foto: Jens J. Høy, AgroTech.*

### 1.1 Indledning

Med de begrænsninger, der er lagt for brug af kvælstof i landbruget, er det vigtigt at kende gyllemængden og kunne dosere gyllen så præcist som muligt. De fleste nyere gyllevogne er forsynet med flowmålere, som både kan måle den udpumpede gyllemængde og dosere gyllen ud fra en forud indstillet mængde.

Præcise flowmålere vil være med til at sikre en bedre næringsstofudnyttelse og dermed mere ensartet plantevækst, der har betydning for en høj og ensartet kvalitet af foderet. Derudover kan præcise flowmålere med sikkerhed anvendes ved afregning af f.eks. udbragt gyllemængde, hvis der afregnes efter antal m<sup>3</sup>.

### 1.2 Konklusion

De flowmålere, der er undersøgt og som dækker en meget stor del af markedet, har vist meget god overensstemmelse mellem den indstillede og den aktuelle dosering. De har også vist sig velegnet til måling af den samlede mængde, som overføres fra den ene landmand til den anden. De er også velegnet til at danne grundlag for afregning for udspreddning, hvis det afregnes efter antal m<sup>3</sup>.

Det er dog en forudsætning, at flowmåleren er korrekt kalibreret. Denne kalibrering kan bedst ske ved anvendelse af en brovægt, og nettovægten indtastes i computeren. Denne operation kan udføres på et par minutter.

Kun en enkelt af de undersøgte vogne var ikke korrekt kalibreret. Efter at dette var sket, viste computeren korrekt mængde.

## 2. BAGGRUND OG FORMÅL

---

### 2.1 Baggrund

Ved al tilførsel af plantenæringsstoffer, herunder også gylle, er det vigtigt at kunne dosere en ønsket mængde. Det skyldes først og fremmest hensynet til planternes behov og også for at kunne overholde de kvælstofkvoter, som den enkelte landmand ikke må overskride. Da spredepumpens kapacitet varierer med gyllens konsistens, vognens fyldningsgrad mv., er det vanskeligt i praksis uden flowmåler at opnå en ønsket dosering i tons per ha.

Erfaringer fra Landsforsøg har vist, at den reelle dosering i nogle tilfælde har afvejet betragteligt fra den dosering, som flowmåleren har vist.

### 2.2 Formål

Formålet med testen er at undersøge mulighederne for på en let og økonomisk forsvarlig måde at kunne måle og dosere en vis mængde gylle per ha. Det er også et formål at måle udstyrets nøjagtighed og behov for kalibrering.

### 3. FARMTESTENS GENNEMFØRELSE

---

#### 3.1 Metode

Undersøgelsen er gennemført hos landmænd og maskinstationer, der har det pågældende udstyr. Der er i de fleste tilfælde valgt steder, hvor det var muligt at veje gyllevogn og traktor på en brovægt.

Målingen skete ved at veje den fyldte vogn, sprede gylle med en ønsket dosering og veje vognen efter spredning. Det behandlede areal er opmålt, og der er foretaget beregning af, om der var overensstemmelse mellem den udsprede mængde og doseringen.



Figur 2. Gyllevognen vejes på brovægt både før og efter spredning.  
Foto: Jens J. Høy, AgroTech.

Forsøget blev gennemført med forskellige doseringer og med gylle med forskellig type og konsistens.

I enkelte tilfælde er udstyret kontrolleret ved at pejle gyllebeholderen før udkørslen påbegyndtes. Efter arbejdets afslutning pejledes beholderen igen, og den udbragte mængde beregnedes. Gylleflowmålerens registrerede mængde blev noteret og sammenholdt med den beregnede mængde.

## 4. RESULTATER

---

### 4.1 Beskrivelse af det anvendte udstyr

Der er anvendt vogne, som alle anvendte magnetiske flowmålere, der har den fordel, at der ikke er noget i flowmåleren, som kan forhindre væsken i at flyde gennem måleren.

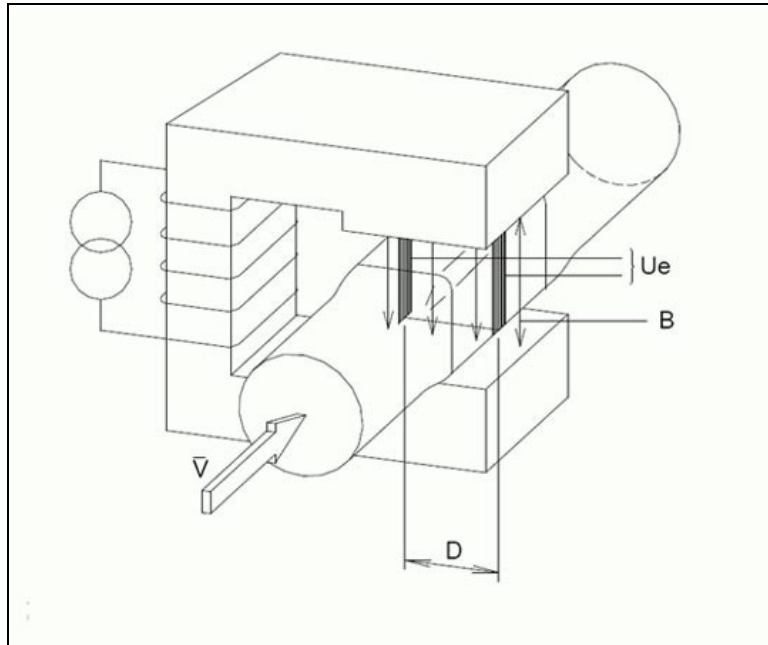


Figur 3. Eksempel på magnetisk flowmåler og hydraulisk trevejsventil til regulering af doseringen. Foto: Jens J. Høy, AgroTech.

Målehovedet består af et målerør, hvorpå der er monteret magnetspoler. Når der sendes en strøm gennem magnetspolerne, frembringes et magnetfelt vinkelret på målerøret.

Når en ledende væske bevæger sig gennem målerøret, induceres en elektrisk spænding, som udtages over to elektroder i målerøret. Målerøret har en geometri, som gør, at denne spænding er proportional med væskens middelhastighed og dermed den gennemstrømmende væskemængde.





Figur 4. Måleprincippet i en magnetisk flowmåler.

En computer i traktoren beregner den gennemstrømmende mængde, og ved hjælp af en hydraulisk eller elektrisk aktiveret trevejsventil på røret mellem spredepumpen og gyllefordeleren kan den automatisk indstille gylleflowet til en forudindstillet mængde. Da computeren samtidig får impulser fra hjulfølere på vognen eller fra traktorens hastighedsmåler og ud fra indtastning af den aktuelle arbejdsbredde, kan doseringen styres automatisk.



Figur 5. Vognens funktioner og dosering kan styres og følges på en skærm. Foto: Jens J. Høy, AgroTech.

## 4.2 Kalibrering

Korrekt visning kan kun ske, hvis flowmåleren er korrekt kalibreret. Kalibrering kan ske ved brug af brovægt, hvor vognen først vejes tom og så fyldes med gylle. Efter ny vejning kan nettomængden tages ind i computeren, og systemet er køreklar. Selve indtastningen tager kun et par minutter.

En anden forudsætning er, at traktorens fremkørselshastighed måles korrekt. Som regel er det hjulfølere på vognen, der styrer doseringen, men da dækkenes diameter ændres og dermed effektiv hjulomkreds, når belastningen ændres, fås den bedste gennemsnitshastighed ved at måle eller beregne hjuldiameteren med halvt fyldt tank. Det er dog endnu bedre, at hastigheden måles med radar, som ikke påvirkes af hjulenes nedsynkning i marken.

## 4.3 Måleresultater

### Tidligere forsøg med gylledoseringsudstyr

Ved Danmarks JordbrugsForskning, Bygholm, blev der i efteråret 2000 gennemført en række stationære målinger, hvor der har været fuld kontrol over både simuleret hastighed og doseret mængde. Målingerne skete ved, at vognen var placeret på en brovægt, og gyllen blev opsamlet i store beholdere, så der både kunne registreres mængde, og hvor jævnt gyllen blev spredt.

Tabel 1. Resultatet af tidligere forsøg med gylleflowmålere. (DJF, 2000).

Fabrikat	Indstillet dosering, tons/ha	Opnået dosering, tons/ha	Procent afvigelse
Harsø	10	10,4	4,0
	25	25,2	0,8
	42	43,6	3,8
Kimadan	10	12,5	25,0
	25	30,0	20,0
	35	33,9	-3,1
Samson	10	9,4	-6,0
	25	23,6	-5,6
	40	38,4	-4,0
	60	56,4	-6,0
Vogelsang	10	10,4	4,0
	25	25,8	3,2
	40	44,5	11,3

### Forsøg og målinger i praksis, 2009

Målingerne i 2009 blev gennemført som markforsøg i foråret 2009. Resultaterne er vist i tabel 2. Ved kalibrering og korrekt hastighedsvalg kunne der i 11 ud af 13 målinger opnås afvigelser på under 5 %. En afvigelse på under +/- 5 % må anses for tilfredsstillende i forhold til de øvrige usikkerheder, der hersker med hensyn til blandt andet gyllens indhold af næringsstoffer og udnyttelsesprocent. Afvigelsen er i alle tilfælde meget lavere end der ellers kan opnås uden brug af flowmåler.

Tabel 2. Resultater opnået ved FarmTest, forår 2009.

Fabrikat	Gylletype	Indstillet dosering, t/ha	Opnået dosering, t/ha	Procent afvigelse
Samson TGX 23 m/ 7,5 m nedfælder	Malkekøer	35	34,7	-0,9
Samson PG 20	Søer	38	38,0	0,0
Samson PG 20 m/ 8 m nedfælder	Søer	40	39,9	-0,3
Samson PG 25 m/ 7,5 m nedfælder	Fedekreaturer	60	57,5	-4,2
Samson PG 25	Fedekreaturer	30	29,5	-1,7
Samson PG 25	Fedekreaturer	30	33,6	12,0
Samson PG 20 m/ 8 m nedfælder	Slagtesvin	30	29,9	-0,3
Samson PG 25 m/ 16 m slæbesko **)	Slagtesvin	30	24,3	-19,0
Samson PG 25 m/ 16 m slæbesko **)	Slagtesvin	30	31,5	5,0
Samson PG 18	Slagtesvin	30	33,0	10,0
Joskin 26 m <sup>3</sup>	Malkekøer	70	63,8*)	-8,9*)
Joskin 22,5 m <sup>3</sup>	Biogasgylle	30	30,1	0,3
Harsø 22 m <sup>3</sup>	Slagtesvin	25	24,4	-2,4
Harsø 22 m <sup>3</sup>	Slagtesvin	35	32,2*)	-8,0*)

\*) Forklaringen på, at der ikke er doseret den ønskede mængde, skyldes, at der var valgt et for højt gear, eller der ved kørsel f.eks. ned ad bakke kørtes så hurtigt, at en helt åben reguleringsventil ikke har givet nok. Der var dog god overensstemmelse mellem computerens visning og aktuel dosering, så der kunne gears ned, hvorefter doseringen passede med indstillingen.

\*\*) Denne vogn var ikke korrekt kalibreret og doserede for lidt samt viste flere m<sup>3</sup>, end der reelt blev bragt ud. Det nederste resultat er opnået efter fornyet kalibrering.

## 5. DISKUSSION OG ANBEFALINGER

---

### 5.1 Overvejelser inden investering

I forbindelse med gylleudbringning er det vigtigt at kunne dosere gyllen korrekt. Det kan i praksis være vanskeligt, da mængden af gylle i en gyllevogn ikke altid svarer til vognens rumfang. Problemet skyldes som regel skumdannelse, som ved brug af en separat pumpe kan medføre overløb af skum fra vognens påfyldningsåbning. Når skummet falder sammen, er vognen måske kun  $\frac{3}{4}$  fuld. Hvis der ved udbringning regnes med, at vognen var fyldt helt op, vil der opstå en underdosering. Til skumdæmpning kan det anbefales at anvende "et par kopfulde" vegetabilisk olie per læs gylle. På de vogne, der fyldes med sugekran med tilbageløb til beholder, er der som regel god overensstemmelse mellem vognens rumfang og aktuel mængde.



Figur 6. Med separat pumpe er det vanskeligt at fylde vognen helt op på grund af skum. Foto: Jens J. Høy, AgroTech.

Ved overførsel af gylle fra en landmand til en anden er det også vigtigt for begge parter at kende den rigtige mængde. Derfor vil en korrekt anvendt gylleflowmåler være en stor lettelse i det daglige arbejde. Den vil også give en god sikkerhed for korrekt dosering og eventuel afregning mellem landmændene indbyrdes eller mellem en landmand og en maskinstation.

### 5.2 Anbefalinger

- For at udstyret kan bruges til sit formål, er det vigtigt at følge leverandørens anvisninger med hensyn til kalibrering af måleren.
- Traktorens eller vognens hastighed skal kontrolleres og eventuelt kalibreres.
- Slangebommens eller nedfælderens arbejdsbredde skal indtastes korrekt. Hvis der anvendes en slangebom, hvor hele bredden ikke anvendes, skal der ske en tilpropning af de slanger, der ikke anvendes. Hvis de overskydende slanger fø-

res tilbage til tanken, vil flowmåleren ikke kunne skelne mellem den udsprede mængde og den mængde, der ledes tilbage til vognen, hvilket er en fejlkilde.

- Hastigheden bør ikke vælges højere, end at den hydrauliske reguleringsventil ikke er helt åbent, idet den så ikke kan øge gennemstrømningen, hvis det f.eks. går ned ad bakke og hastigheden øges lidt.
- Det kan være nødvendigt at sikre en god stelforbindelse til flowmåler og computer med en ekstra ledning, da flowmåleren ellers kan blive ustabil.