



FarmTest

Alternativer til gyllevogne

Maskiner og planteavl 117



Titel: Alternativer til gyllevogne
Forfatter: Seniorkonsulent Jens J. Høy, AgroTech
Review: Maskinkonsulent Kim Brodersen, Bygnings- og Maskinkontoret Sønderjylland
Specialkonsulent Michael Højholdt, Videncentret for Landbrug
Layout: Gitte Bomholt, AgroTech
Marianne Kalriis, Videncentret for Landbrug
Tryk: Videncentret for Landbrug
Udgave: 1. udgave, februar 2011
Oplag: 20 stk.
Udgiver: Videncentret for Landbrug
Agro Food Park 15, Skejby
8200 Aarhus N
Telefon 8740 5000 | Fax 8740 5010
E-mail farmtest@vfl.dk
www.farmtest.dk
ISSN 1601-6777

Alternativer til gyllevogne

Af seniorkonsulent Jens J. Høy, AgroTech

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



INDHOLD

1. Sammendrag.....	4
2. Baggrund og formål.....	5
3. Metode og resultater	6
Beskrivelse af maskinerne	6
Teknik til pumpning af gylle fra tank til udlægger.....	7
Målinger og beregninger	12
Omkostninger til transport.....	12
Omkostninger til udbringning	13
Øvrige fordele og ulemper.....	14
4. Konklusion.....	16

1. SAMMENDRAG

For at undgå tung trafik af traditionelle eller selvkørende gyllevogne på vej og mark, er der stigende interesse for at anvende alternative metoder til udbringning af gylle.

Disse alternative metoder omfatter pumpning af gylle fra enten lagertank eller buffertank til en gylleudlægger. Pumpningen kan ske med stor kapacitet og uden at belaste vej og mark med unødigt kørsel. Der er således ingen tomkørsel i marken.

Akselbelastningen er med oprullet slange af samme størrelse som på en stor og fyldt gyllevogn, hvilket reelt betyder, at marktrykket i nogle situationer er i samme størrelsesorden som ved kørsel med traditionel gyllevogn.

Overslagsberegninger indikerer, at der ved udbringning af store mængde gylle pr. år kan være god økonomi i anvendelse af gylleudlægger.

Systemerne er generelt velegnede til større sammenhængende arealer, men er mindre fleksible end anvendelse af gyllevogn.

2. BAGGRUND OG FORMÅL

Udbringning af gylle med store og tunge gyllevogne efter en traktor er den mest almindelige metode, men der findes alternativer.

Udbringning kan for eksempel ske gennem slanger og rør. I den enkleste form er det blot en traktor, der slæber en lang slange efter sig, og som leder gyllen til en påmonteret gyllefordeler og videre til en slangebom eller en nedfælder.

Det kan også være en selvstændig, selvkørende maskine med slangetromle eller en bugseret maskine, hvor fødeslangen fra en stor slangetromle lægges ud til den ene side, når der køres væk fra fødepumpen og samles op, når der køres tilbage i et parallelt spor.

Formål

Formålet med testen var:

- At undersøge mulighederne for på en god og økonomisk forsvarlig måde at udbringe gylle med mindre risiko for trykskader i marken, og med færre gener for trafikken på offentlige veje.
- At afdække om metoden kan hjælpe landmænd og konsulenter, som i forbindelse med gylleudbringning har fokus på maskinernes marktryk og risikoen for strukturskader.
- At afprøve og beskrive relevante alternativer, herunder kapacitet, økonomi og øvrige fordele og ulemper.

3. METODE OG RESULTATER

Der blev i samarbejde med maskinstationer, som anvender alternativer til gyllevogne, gennemført kapacitetsmålinger og erfaringsindsamling fra praksis på to selvkørende maskiner. Tidsforbrug er målt og beregnet.

Der blev også foretaget måling af kapaciteten på den bugserede Agrometer SRS 12, som blev trukket af en traktor. Da testen først fandt sted efter 1. oktober, hvor det ikke længere var tilladt at udbringe gylle, blev den testet med vand i stedet for gylle.




Beskrivelse af maskinerne

De to typer selvkørende udlæggere var Agrometer Pioneer og Agrometer SDS 7000. Under testen kørte maskinerne på godserne "Gyldensten" på Nordfyn og på "Søvang" ved Skive. Begge steder var der tale om store flade og regulære marker.

Når maskinen standser, lukkes der for slangen i begge ender, så den på grund af trykket bevarer sin næsten runde facon på tromlen.

I nedenstående tabel 1 ses de vigtigste specifikationer.

Tabel 1. Oversigt over alternativer til gyllevogne.

	Pioneer	SDS 7000	Agrometer SRS 12
			
Selvkørende	X	X	
Bugseret			X
Slangelængde, m	680	650	550
Slange Ø, mm	110	110	110
Slangebom	X	X	X
Nedfælder			X
Vægt fuld slange, tons	21,1	-	-
Akselbelastning, tons	13,3	-	-
Ca. pris, kr.		2.370.000	1.450.000

Det ses, at der med en akselbelastning på 13,3 tons ikke er tale om, at akselbelastningen er mindre end på en almindelig gyllevogn. Det er naturligvis kun på den sidste del af kørestrækningen, at hele slangen er rullet op, hvorfor akselbelastningen i andre situationer

er mindre. Det samme gælder også for almindelige og selvkørende gyllevogne, hvor det kun er i starten, at vognen er fuld og derfor vejer mest.

Den traktortrukne Agrometer SRS 12 består af en slangetromle og en slangeføringsarm, som under udrulning af slangen lægger denne tæt ved yderkanten af det areal, som har fået tildelt gylle. Ved enden af marken vender maskinen over på den anden side af slangen. På returvejen i en parallel bane opsamles slangen igen. Herved kan selve maskinen køre mere eller mindre uafbrudt, indtil der flyttes til en anden mark.

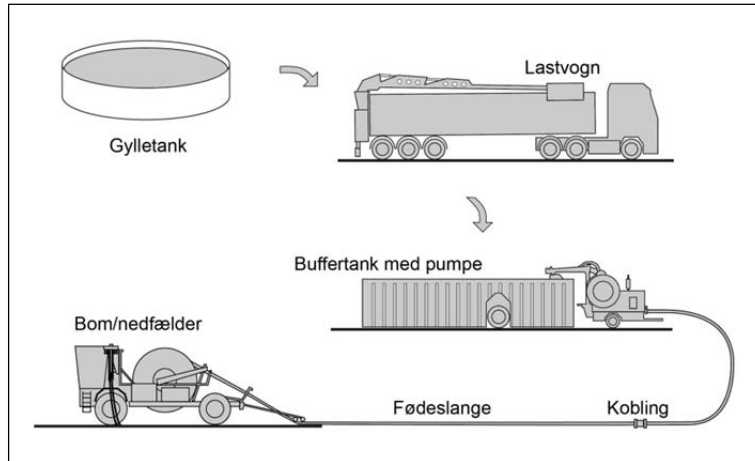
Da maskinen trækkes af en traktor, kan den i modsætning til de selvkørende udlæggere også anvendes sammen med en gyllenedfælder. I det aktuelle tilfælde var der tale om en 12 m skiveskærnsnedfælder.

Teknik til pumpning af gylle fra tank til udlægger



Figur 1. Pumpe ved buffertank, der fyldes med lastvogn.

Uanset om udlæggeren er selvkørende eller traktortrukket, skal gyllen frem til maskinen. Det kan ske direkte fra lagertanken eller fra en buffertank, som fyldes med enten lastvogne eller gyllevogne, se figur 1.



Figur 2. Principskitse af udlæggersystem.

I forbindelse med FarmTesten blev gyllen pumpet fra buffertanke gennem fødeslanger til udlæggeren med en selvstændig Agrometer DP pumpe med egen John Deere 6068 dieselmotor. Efter start af motoren kunne denne og pumpen styres fra udlæggeren med radiokontakt.

Pumpen arbejder normalt med et pumpetryk på 10 bar for at overvinde tryktabet i fødeledning og slangen på maskinen. Der er mindst tryktab, når slangen er udrullet, idet den da er cirkelrund. Når slangen er rullet op, vil den blive lidt oval, hvilket reducerer arealet i slangen, og derfor øges tryktabet.



Figur 3. Pumpe, der pumper direkte fra gyllebeholder til maskine.

Fødeledningen til udlæggeren bestod af det nødvendige antal slangestykker á 100 m. Fødeslangens diameter var 125 mm. Slangestykkerne blev koblet sammen ved hjælp af "Storz" koblinger, se eventuelt figur 6.

Flytning af slangestykkerne skete med en speciel slangevogn, som kunne rumme op til 10 slangestykker. På den originale slangetromle var der et spor til hvert slangestykke, figur 5. På "Søvang" var ribberne mellem sporene fjernet, så der blot var tale om en bred tromle, figur 7.

Før oprulning af slangerne, skulle de tømmes for gylle. Det betyder, at der løber ca. 1.200 ltr. gylle ud ved hver samling, svarende til et areal på 350 m² ved 30 tons pr. ha. Der findes dog udstyr, som kan erstatte denne gylle med vand, der pumpes gennem fødeledningen før flytningen.

Ved flytning kunne pumpen kobles efter udlæggeren og trækkes med til næste mark-gruppe.

Den tømte buffertank skulle flyttes med traktor, og traktoren med slangerne skulle også flyttes særskilt. Det reducerede flyttetiden væsentligt, hvis der var indkaldt ekstra mandskab. Herved kunne pausen for udlæggerens arbejde, fra den stoppede, og til den var i gang igen, reduceres helt ned til 10-15 minutter + køretiden til næste sted.

Hvis der var gylle i buffertanken, når der var spredt gylle et sted, blev det suget tilbage i en af lastbilerne, før flytning kunne finde sted.



Figur 4. Før oprulning af fødeslangerne skal de tømmes for gylle.



Figur 5. Slangestykkerne monteres enkeltvist på slangetromlen

Når der skulle udlægges en ny fødeledning, skulle de enkelte stykker samles igen, figur 6.



Figur 6. Fødeslangerne samles med "Storz"-koblinger for hver 100 m.

Det kræver derfor, at traktorføreren ofte skal ud af traktoren for at samle slangerne.

På den slangetromle, hvor man havde fjernet ribberne, kunne man samle koblingerne igen før oprulning af slangen. I det tilfælde kunne man ved næste opstilling blot køre slangen ud i fuld længde uden at skulle ud af traktoren.



Figur 7. Fødeslanger på front og bagmonteret tromle uden ribber.

Det var flere steder nødvendigt at føre fødeledningen over offentlig vej. Figur 8 viser et eksempel på et fladt stålrør, som kunne passeres af almindelige biler.



Figur 8. Eksempel fødeledningens passage af vej gennem fladt stålrør.

Maskinerne kørte begge steder i døgndrift, hvor to mand på skift sad på maskinerne i 12 timer ad gangen. Det ene sted var der dog kun 11 timers skift om natten og 13 timers skift om dagen.

Udlægningen med de selvkørende maskiner foregik typisk ved, at der ved udrulning af slangen blev udlagt ca. 10 m³ gylle pr. ha. Hastigheden var ca. 5 km i timen. Ved returkørslen fulgte maskinen slangen, og der blev kørt med en hastighed på ca. 2,5 km i timen, så der kunne udlægges yderligere 20 m³ pr. ha, så marken i alt fik 30 m³ pr. ha. Der blev ikke placeret gylle i køresporene, hvorfor der heller ikke var problemer med at køre i det samme spor to gange.

Under udkørselen kunne der enten styres efter plejesporene eller med autostyring med GPS.

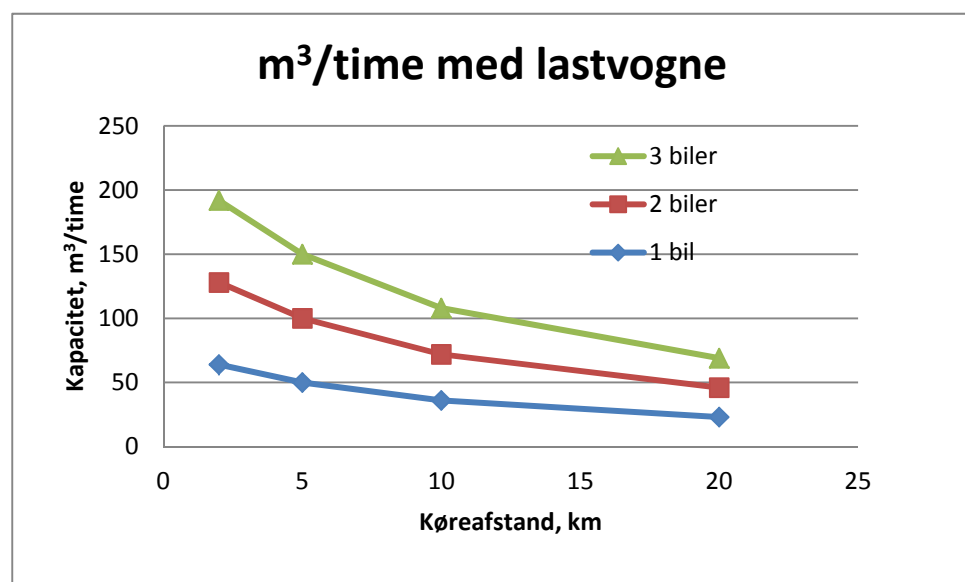
Ved korrekt vending på forageren kunne der flyttes fra spor til spor uden at standse pumpen, og uden at der blev givet for meget eller for lidt gylle. I andre tilfælde blev pumpens omdrejningstal sat så langt ned, eller pumpen blev omstillet til omrøring, så der kunne lukkes for spredningen under flytningen. Pumpen kunne styres med trådløs fjernstyring fra udlæggeren.

Målinger og beregninger

Fylldningen af tankene skete med lastbiler med tank. Disse kunne rumme ca. 34 m³. Antal lastvogne blev afstemt efter, hvor langt gyllen skulle transporteres. Fylldning og tømning af en lastvogn skete med en pumpekapacitet på ca. 10.000 ltr. pr. minut. Da gyllen i de aktuelle tilfælde blev transporteret over lange afstande blev der anvendt to til tre lastvogne.

Omkostninger til transport

I figur 9 ses et beregningseksempel, hvor stor kapaciteten er med én, to og tre lastvogne, der kører i gennemsnit 50 km i timen. Det ses, at der med en spredekapacitet på 120 m³ i timen, som var ret almindelig i praksis, kræves mindst to lastvogne. Kapaciteten afviger i øvrigt ikke nævneværdigt fra kapaciteten på en 25 tons gyllevogn, som henter gyllen i en buffertank på samme mark. Hvis afstanden til gyllebeholderen er over 10 km, skal der tre lastbiler til at holde maskinen kørende.



Figur 9. Transportkapacitet ved fylldning af buffertank med lastbiler.

Med en pris pr. lastvogn på 750 kr. i timen og en afstand op til 6,5 km vil det koste ca. 17 kr. pr. m³ at flytte gyllen ud til buffertanken ved hjælp af to lastbiler. Hertil kommer omkostningerne til maskinens og pumpens drift i form af løn og brændstof samt kapacitetsomkostninger, se side 14.



Figur 10. Slangen opsamlers med SRS udlæggeren under returkørsel.

Med SRS 12 maskinen blev timeydelsen målt til 180 m^3 i timen, når slangen var oprullet og 190 m^3 i timen, når slangen var udrullet. Med et ønske om 30 tons pr. ha skal der med en 12 m nedfælder køres med en hastighed på ca. 5,1 km i timen.

Pumpens effektbehov afhænger af dens ydelse, modtryk og nyttevirkning. Med en ydelse på 120 m^3 i timen, et modtryk på 10 bar og en nyttevirkning på 50 % vil nettoeffektbeho- vet være ca. 65 kW, 90 hk. Med et specifikt brændstofforbrug på ca. 250 gr. pr. kWh, vil pumpen kræve ca. 20 liter dieselolie i timen.

Tidsforbruget til nedtagning, flytning og opstilling af buffertank, pumpe og maskine blev målt til ca. én time for to mand fra maskinen forlod et område, til den igen var kørende i næste område. Der kunne så afhængig af antal fødeslanger køres på et meget stort areal. Med eksempelvis 500 m fødeslange og 500 m slange på maskinen samt en buffertank midt i området, kunne der udbringes gylle på op til 100 ha, før buffertanken og pumpen skulle flyttes.

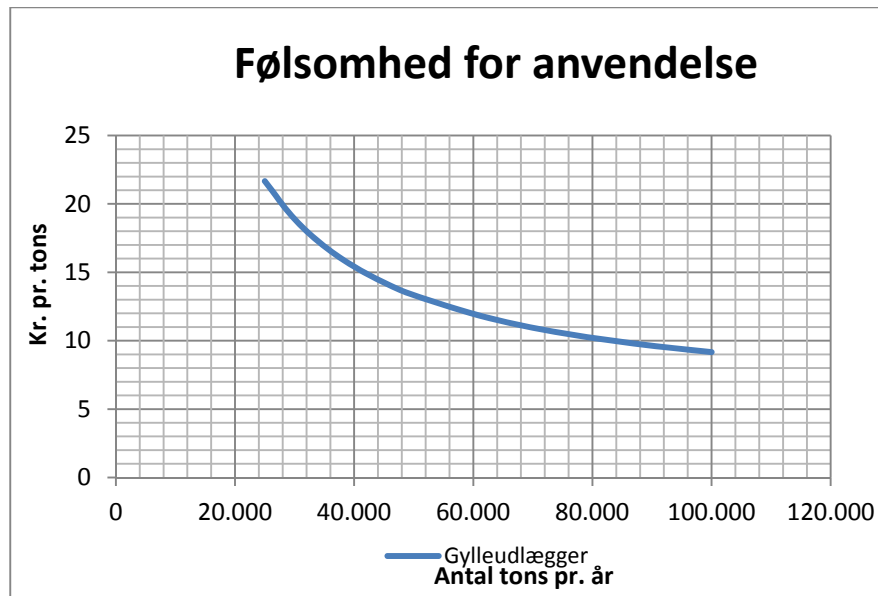
Med f.eks. to flytninger pr. døgn og en timekapacitet på 180 m^3 kunne maskinen udbringe ca. 4.000 m^3 i døgnet. Med en dosering på 30 m^3 pr. ha vil det svare til et areal på ca. 130 ha i døgnet.

Omkostninger til udbringning

Nedenstående priser er eksempler på, hvad det koster at købe en gylleudlægger.

SDS 7000 udlægger 24 meter og 650 m 4" slange	2.370.000
SRS bugseret slangetromle (uden nedfælder) og 550 m 5" slange	1.450.000
12 m græsnedfælder	484.500
8 m sortjordsnedfælder	234.800
DP 201 pumpevogn forberedt for returløbssystem	595.000
APV 250 pumpevogn med rensfunktion og buffertank kontrol.	905.000
AGM slangerulle med 10 x 100 m 5" slange og koblinger	208.500

Figur 11 illustrerer et beregningseksempel på en investering på ca. 3 mio. kr. i udstyr til gylleudlægning ved pumpning direkte fra gylletank. Hvis der skal anvendes buffertank og lastvogne, skal transportomkostningen tillægges.



Figur 11. Beregningseksempel der illustrerer den gennemsnitlige årlige omkostning pr. ton gylle som funktion af den samlede årlige anvendelse (ton gylle pr. år). Der er regnet med en investering på 3.000.000 kr. værditab på 15 % p.a. 7 år levetid, traktorleje på 250 kr. pr. time, timeløn på 175 kr. pr. time og 1,5 kr. pr. ton gylle i vedligeholdelsesomkostninger og brændstofforbrug til pumpe på 20 l pr. time.

Øvrige fordele og ulemper

De selvkørende udlæggere kørte driftssikkert, men der var dog konstateret et ret stort slid på slangestyret, som skal sikre en korrekt placering af slangen på tromlen.

Den bugserede maskine var stadig en prototype, hvor der løbende sker forbedringer, så det var ikke muligt at vurdere driftssikkerheden på denne.

System	Fordele	Ulemper
Gyllevogn, 25 tons	<p>Fleksibel</p> <p>Kan anvendes med nedfælder og slangebom</p> <p>Ingen opstillingstid</p>	<p>Tung</p> <p>Ulovlig på vejen med læs</p> <p>Gylle og jordrester på offentlig vej</p> <p>Lang transporttid ved store afstande</p> <p>Kræver stor traktor</p> <p>Vanskeligt at undgå en del tomkørsel</p>
Selvkørende udlægger	<p>Let, når slangen er rullet ud.</p> <p>Kontinuerlig kørsel.</p> <p>Stor kapacitet.</p> <p>God førerkomfort.</p> <p>Kræver ikke nogen traktor.</p> <p>Ingen tomkørsel i marken.</p> <p>Let at undgå tilsvining af vej.</p>	<p>Stor akselbelastning, når slangen er rullet op.</p> <p>Omstændelig flytning, der går bedst med mindst to mand.</p> <p>Kan ikke bruges sammen med nedfælder.</p> <p>Kræver højtrykspumpe.</p>
Bugseret udlægger	<p>Let, når slangen er rullet ud.</p> <p>Kontinuerlig kørsel.</p> <p>Stor kapacitet.</p> <p>God førerkomfort.</p> <p>Kan bruges sammen med nedfælder.</p> <p>Ingen tomkørsel i marken.</p> <p>Let at undgå tilsvining af vej.</p>	<p>Stor akselbelastning, når slangen er rullet op.</p> <p>Omstændelig flytning, der går bedst med mindst to mand.</p> <p>Kræver højtrykspumpe.</p> <p>Binder en traktor.</p>

4. KONKLUSION

Der er prøvet tre forskellige gylleudlæggere på forskellige lokaliteter. Testen viste, at maskinerne kørte driftssikkert. Det var dog en overraskelse, at akselbelastningen med oprullet slange var lige så stor som ved kørsel med en stor gyllevogn med fuld tank. Marktrykket reduceres efterhånden, som slangen rulles ud på samme måde, som trykket fra en gyllevogn reduceres, når den tømmes. Der er dog mindre tomkørsel i marken.

Kapaciteten ved brug af gylleudlægger er stor og er af samme størrelsesorden som udkørsel med en 25 tons gyllevogn, der kan hente gyllen i en buffertank, der står på marken.

Systemets største fordel er, at der kun køres på offentlig vej i forbindelse med flytning af maskinen fra mark til mark. Når så gyllen pumpes fra gylletank eller buffertank, som fyldes med separat tankvogn eller lastbil, minimeres risikoen for tilsvining af vejene. Det medfører derfor færre gener i trafikken.

Da systemet er mindre fleksibelt i brug end udkørsel med gyllevogn, er det kun på store sammenhængende arealer, at fordelene rigtigt kommer frem.

Da maskinen og det nødvendige pumpeudstyr er ret kostbart, kræver det en god udnyttelse af maskinen for økonomisk at kunne konkurrere med traditionel gylleudbringning. Systemet er derfor primært interessant for maskinstationer og maskinfællesskaber.



VIDENCENTRET FOR LANDBRUG

Agro Food Park 15 T +45 8740 5000
Skejby F +45 8740 5010
DK 8200 Århus N vfl.dk

