

Optimal anvendelse af afgasset gylle

Afgasset gylle er et værdifuldt gødningsmiddel, når den behandles og udnyttes korrekt. Opbevaring og udspreddning skal foregå, så næringsstofferne kan udnyttes af afgrøderne. Det sikrer både den bedste økonomiske udnyttelse, og at næringsstofferne ikke tabes til det omgivende miljø.

Den Europæiske Union ved Den Europæiske Fond for Udvikling af Landdistrikter og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har deltaget i finansieringen af projektet.



Snertinge
biogassællesanlæg ved
Kalundborg
Foto: Torkild Birkmose

Indhold af næringsstoffer

Ved afgasning af husdyrgødning på et biogasanlæg sker der en ændring af gyllens karakter på grund af omsætningen i biogasreaktoren. Afgasset gylle er letflydende, den løber lettere af planterne, og den trænger hurtigere ned i jorden.

Ved omsætningen i et biogasanlæg frigøres en del af det organisk bundne kvælstof som ammonium, der kan udnyttes direkte af planterne. I afgasset gylle findes 75-85 pct. af kvælstoffet som ammonium, mens det typisk kun er 70-75 pct. i svinegylle og 55-60 pct. i kvæggylle. Ved afgasningen stiger pH i gyllen ca. 0,5 enhed. Der er derfor større risiko for kvælstoftab ved fordampning af ammoniak fra lagertanken og ved udbringning af afgasset gylle end fra ubehandlet gylle. Omvendt er afgasset gylle mere tyndtflydende end ubehandlet gylle. Derfor trænger den hurtigere i jorden, og det reducerer risikoen for ammoniakfordampning.



En agrosmåler giver et hurtigt resultat af indholdet af ammonium.
Foto: Torkild Birkmose

Indhold af næringsstoffer i afgasset gylle

Der findes normer for indholdet af næringsstoffer i ubehandlet gylle. Det gør der ikke for afgasset gylle, fordi indholdet varierer meget, afhængig af mængde og type af den husdyrgødning og de affaldsstoffer, som tilføres biogasanlægget. I tabel 1 er vist et gennemsnit af analyserne af den gylle, som er anvendt i Landsforsøgene med husdyrgødning fra 1999-2001. Den afgassede gylle i tabel 1 er fra biogassællesanlæg, som typisk blander svinegylle, kvæggylle og organisk industriaffald. Sammensætningen kan afvige betydeligt, hvis der iblandes f.eks. større mængder energiafgrøder som f.eks. majsensilage.

Tabel 1. Analyser af flere gylletyper fra Landsforsøgene i 1999-2001.

	Afgasset gylle, (20 analyser)	Kvæggylle, (15 analyser)	Svinegylle, (28 analyser)
Tørstof, pct.	4,8	7,5	5,0
Total-N, kg pr. ton	4,4	3,9	4,0
Ammonium-N, kg pr. ton	3,5	2,4	2,9
Fosfor, kg pr. ton	1,0	0,9	1,1
Kalium, kg pr. ton	2,3	3,5	2,3
pH	7,6	6,9	7,1
Ammoniumandel	81	61	74

Afgasset gylle indeholder desuden magnesium, kobber, bor og natrium, der alle findes i en mængde, så det normalt dækker afgrødernes behov. Det kan dog i visse tilfælde være aktuelt at tilføre supplerende bor til afgrøderne (f.eks. til raps og roer). Endelig indeholder afgasset gylle ca. 0,4 kg svovl pr. ton, hvilket dog ikke er nok til at dække afgrødernes behov. Afgrøderne udnytter kun en lille del af svovlet i gyllen, så der skal tilføres ekstra svovl i handelsgødning.

Ved brug af afgasset gylle fra biogasfællesanlæg udtager biogasanlægget normalt prøver fra lagertanke, der udelukkende fyldes med afgasset gylle. Resultatet kan anvendes i gødningsregnskabet. Selvom biogasanlægget oplyser sammensætningen af den gylle, de leverer i lagertanken, kan det være nødvendigt selv at foretage en analyse af næringsstofindholdet, hvis gyllen bliver fortyndet f.eks. med vand fra befæstede arealer mv. på bedriften. Prøven til analyse kan tages ved udbringning, når lagertanken er omrørt. For at få en så repræsentativ prøve som muligt, er det en god idé at udtage flere prøver og blande dem sammen til én analyseprøve.

An agrosmåler er effektiv, hurtig og rimelig sikker til at bestemme indholdet af ammoniumkvælstof.

Opbevaring

Ved opbevaring af gylle kan der ske ammoniakfordampning fra gyllebeholderen, hvis der ikke er flydelag på. Specielt kvæggylle, men også svinegyille, danner et kraftigt flydelag, så fra disse gylletyper er ammoniakfordampningen generelt lav. Afgasset gylle opfører sig imidlertid meget anderledes end ubehandlet gylle. Afgasset gylle danner kun et tyndt og utilstrækkeligt flydelag, fordi en stor del af de partikler i gyllen, som skal danne flydelaget, er blevet omsat på biogasanlægget. Hvis ikke der suppleres med et kunstigt flydelag, kan op til 20 pct. af totalkvælstoffet i gyllen fordampe som ammoniak, som ellers er det mest plantetilgængelige kvælstof i gyllen. Et tab på 20 pct. af kvælstoffet svarer til en værdiforringelse på ca. 10-15 kr. pr. ton gylle.

Et kunstigt flydelag kan etableres ved at blæse snittet halm på gylleoverfladen (10 kg halm pr. m²). Et flydelag af halm reducerer ammoniakfordampningen med 80 pct. En anden mulighed er at anvende Leca-nødder som flydelag. Der skal udlægges 20-25 kg Leca-nødder pr. m² gylleoverflade. Et flydelag af Leca-nødder reducerer ammoniakfordampningen til næsten nul. Hvis der anvendes Leca-nødder, skal man være opmærksom på, at de ved udkørsel skal have tid til at stige til overfladen, før der pumpes gylle over i gyllevognen. Ellers kan de beskadige vognens pumpe og fordeler.

Hvis man har et naturligt eller kunstigt flydelag, kræver myndighederne, at man fører [logbog](#) over "årets gang" i gyllebeholderen. Alternativt kan der etableres en fast overdækning som f.eks. telt eller flydedug. I så fald skal der ikke føres logbog.

Omrøring

I en gyllebeholder vil indholdet separere, så tørstofindholdet vil være højest i et lag over bunden af beholderen. Derfor vil organisk kvælstof, fosfor, magnesium og de fleste mikronæringsstoffer forekomme i størst koncentration i den tykke gylle ved bunden. Vandopløselige næringsstoffer som ammonium-kvælstof og kalium er derimod næsten jævnt fordelt i beholderen. For at få en jævn fordeling af alle næringsstoffer i marken skal gyllebeholderen omrøres før og under udkørsel af gyllen.

Hvis man har marker, som har lave fosfortal, kan man med fordel bringe den tykke gylle ud på disse arealer.

Udnyttelse af næringsstoffer

Som hovedregel skal gylle udbringes på samme tidspunkt, som man ellers vil tildele handelsgødning. Gylle skal tildeles i en mængde, så alle næringsstoffer udnyttes. En god udnyttelse af næringsstofferne forudsætter, at gyllen fordeles jævnt over marken, og at udbringningen foregår, så der ikke sker tab af næringsstoffer.

Næringsstofferne fordeles kun jævnt, hvis gyllen er velomrørt ved udbringningen, og udbringningsudstyret kan fordele gyllen ensartet på marken. Jo større andel af kvælstofbehovet, som gyllen skal dække, jo vigtigere er det at fordele gyllen jævnt.

Under udbringningen er der risiko for en stor fordampning af ammoniak, hvis gyllen ikke hurtigt indarbejdes i jorden. Derfor anvendes afgasset gylle bedst forud for forårssåede afgrøder, og kvælstoffet udnyttes bedst af afgrøder med en lang vækstsæson. Den afgassede gylle bør prioriteres efter rækkefølgen: Foderroer,



Lecanødder danner et effektivt flydelag på gylle
Foto: Torkild Birkmose



Omrøring af gyllebeholderen sikrer, at alle næringsstoffer fordeles jævnt i gyllen.
Foto: Torkild Birkmose

majs, vårsæd (helst med græsudlæg), fabriksroer, kartofler, vintersæd, frøgræs, slætgræs og afgræsningsgræs.

Udnyttelse på forskellige brugstyper

I tabel 2 og 3 vises de anbefalede mængder, tidspunkter og teknik i forskellige afgrøder på henholdsvis svinebrug, planteavlsbrug (tabel 2) og kvægbrug (tabel 3)

Tabel 2. Anbefalede mængder, tidspunkter og udbringningsteknik i forskellige afgrøder for at få maksimal effekt af gyllen på svinebrug og planteavlsbrug.

Svine- og planteavlsbrug	Anbefalet mængde, ton pr. ha	Anbefalet tidspunkt og teknik
Vinterhvede	20-35	I løbet af marts-april.
Vinterbyg og vinterrug	20-30	Marts eller først i april.
Vinterraps	15-20	Om efteråret før såning. Eventuelt på 3 - 4 bladsstadiet.
	20-30	Om foråret fra 10 - 14 dage efter begyndende vækst til strækning.
Vårbyg, havre, vårhvede	20-30	Nedfældes inden såning.
Vårraps	20-30	Nedfældes inden såning.
Sukkerroer	20-30	Nedfældes inden såning, eventuelt nedfældet efter såning frem til midt i juni.
Kartofler	25-30	Inden lægning, (nedfældning på tværs af rækkerne før lægning. Eventuelt nedfældet i rækkerne frem til midten af juni.
Alm. + ital. rajgræs	15-20	Efterår før 15. okt. Hvis der tages efterslæt efter frøhøst, da lige efter frøhøst.
	15-20	Fra midt i marts til midt i april om foråret.
Engrapgræs + rødsvingel	15-20	I slutningen af september.
	15-20	Fra beg. af marts til 1. april. Mindst i rødsvingel pga. det lavere N-behov.
Hundegræs + engsvingel	15-20	Efterår før 15. okt. Hvis der tages efterslæt efter frøhøst, da lige efter frøhøst.
	15-20	Fra begyndelsen af marts til 1. april.

Tabel 3. Anbefalede mængder, tidspunkter og udbringningsteknik i forskellige afgrøder for at få maksimal effekt af gyllen på kvægbrug.

Kvægbrug	Anbefalet mængde, ton pr. ha	Anbefalet tidspunkt og teknik
Vårbyg og havre	20-30	Nedfældes inden såning.
Vinterhvede	20-35	I løbet af marts-april.
Vinterbyg/vinterrug	20-30	Sidst i marts eller i første halvdel af april.
Foderroer og silomajs	40-50	Inden såning. Den største mængde kan gives til roerne.
	20-25	Roer: nedfældes inden roerne lukker rækkerne.
	20-25	Majs: nedfældes, når planterne er 15 cm
Kartofler	20-25	Inden lægning (nedfældning på tværs af rækkerne før lægning foretrækkes). Eventuelt nedfældet i rækkerne frem til midt i juni.
Byghelsæd	20-30	Nedfældes inden såning.
Vinterhvedehelsæd	25-30	I første halvdel af april.

Byg/ærtehelsæd	15-20	Nedfældes inden såning.
Slætgræs	25-30	Slangeudlægning af forsuret gylle tidligt forår eller undlades.
	20	Nedfældes sommer.
Græsudlæg	15-20	Anbefales ikke.

Udnyttelse af kvælstof

Kvælstof er det næringsstof, det er vanskeligst at beregne værdien af, fordi der kan være tab under lagring og efter udbringning. Fordampning af ammoniak udgør den største risiko for tab. Risikoen for tab ved udbringningen afhænger af tiden mellem spredning og indarbejdning i jorden samt af vejrforholdene. På grund af det høje pH skal man være særligt varsom ved udbringning af afgasset gylle.

Kvælstofvirkningen, der kan forventes første år efter tilførslen af den afgassede gylle, er afhængig af udbringningsmetode, udbringningstidspunkt samt afgrødens vækstperiode. Virkningen angives som markeffekt, der viser, hvor mange kg N i handelsgødning som 100 kg total-N i husdyrgødningen kan erstatte første år efter udbringning.

Den forventede markeffekt for forskellige afgrøder, udbringningstidspunkter og udbringningsteknikker kan aflæses på tabel 4. Ved hver enkelt udbringning bør man vurdere, om den markeffekt, der blev regnet med ved gødningsplanlægningen skal korrigeres for vejrforholdene omkring udbringning.

Tabel 4. Markeffekt for kvælstof i afgasset gylle med et indhold af ammonium, som udgør ca. 80 pct. af totalkvælstof.

	Forår		Sommer		Efterår	
	Ned-fældning	Slange-udlagt	Ned-fældning	Slange-udlagt	Før såning	Bevokset areal
Vårsæd	75	70*)	-	50	-	-
Roer og majs	75	70*)	70	45	-	-
Vintersæd	75	75	-	65	-	-
Vinterraps	-	75	-	-	65	55
Frøgræs	-	70	-	-	-	60
Fodergræs	65	65**)	60	60***)	-	60

*) Kun tilladt for økologer.

**) Kun tilladt for økologer eller hvis gyllen forsures.

***) Kun tilladt, hvis gyllen forsures. Den anførte markeffekt gælder for forsuret gylle.

Udnyttelse af fosfor og kalium

Tabet af fosfor er meget begrænset fra landbrugsjord. Det samme gælder kalium på lerjord, mens udvaskningstabet af kalium fra sandjord kan være betydeligt. For fuldt ud at udnytte indholdet af fosfor og kalium skal tilførslen af disse næringsstoffer ikke være større end afgrødernes behov. Afgrødernes behov afhænger først og fremmest af udbytteneiveauet og af afgrødesammensætningen. I tabel 5 er vist behovet ved tre udbytteneivaer i vinterhvede. Det er vist, hvor mange ton afgasset gylle pr. ha, der kræves for at opfylde dette behov, samt hvor mange dyreenheder pr. ha dette svarer til.

Tabel 5. Fosfor- og kaliumbehov ved tre udbytteneivaer i vinterhvede, samt tilførslen af afgasset gylle der opfylder dette behov.

	Lavt 50 hkg/ha	Middel 60 hkg/ha	Højt 75 hkg/ha
Fosfor, kg	20	25	30
Kalium, kg	40	50	60
Tons gylle	20	25	30
DE pr. ha.	1,0	1,2	1,5

På lerjord kan fosfor og kalium tildeles for flere år ad gangen. På grovsandet jord skal kalium tildeles hvert år, fordi overskydende kalium kan udvaskes.

Anvendelse i forskellige afgrøder

Anvendelse før såning om foråret

I forårssåede afgrøder bør gyllen altid udbringes før såning. Det giver normalt en meget høj og sikker virkning af gyllen. Det kan give en spidsbelastning, idet gylleudbringning og såning ofte skal ske samtidig. Under alle omstændigheder bør der anvendes gylle på så stort et forårssået areal, som man tidsmæssigt kan overkomme.

Nedfældning af gylle før såning er en fordel - især på de lettere jordtyper. Det sikrer en høj udnyttelse af kvælstoffet, det forhindrer gylle i at løbe, og det sparer en nedharvning. Nedfældning virker lige godt uanset, om det sker før eller efter pløjning. Ved nedfældning skal man dog være opmærksom på, at arbejdsbredden er lavere end ved slangeudlægning. Derfor vil nedfældning kunne resultere i flere køre- og strukturskader.

Hele afgrødens kvælstofforsyning kan ske i form af gylle. På grund af det lave indhold af organisk kvælstof i afgasset gylle, kan også sukkerroer og maltbyg fuldgødes med afgasset gylle, uden væsentlig risiko for et for højt aminotal i sukkerroerne eller for høj proteinprocent i maltbyggen.

Anvendelse på bevoksede arealer

I vintersæd fås det bedste resultat, hvis kun en del af afgrødens kvælstofforsyning bliver opfyldt i husdyrgødning og resten i handelsgødning. Handelsgødning tildeles sidst i april, og gylle tildeles, når væksten er kommet i gang. Det optimale tidspunkt er ofte sidst i marts eller starten af april.

Gyllen kan også tildeles tidligere i foråret, men der er visse ulemper, og udbringningen bør kun være en nødløsning, hvis lagertanken løber fuld. I februar-marts måned er der en betydelig risiko ved udbringning på frosne arealer. Det kan give alvorlige svidninger på afgrøden. Desuden må udbringning også kun foretages, hvis der ikke er risiko for overfladeafløb.

I vintersæd opnås der normalt den bedste effekt af gyllen, når den udbringes med slæbeslanger. Den gode effekt af slæbeslanger opnås navnlig, hvis der er stor risiko for ammoniakfordampning. Dvs. et lille afgrødedække, blæsende, varmt og tørt vejr.

Afgasset gylle bør udbringes til græs i det tidlige forår. Af hygiejniske og veterinære årsager, bør der gå mindst 30 dage mellem udbringning og afgræsning af dyr.

I rækkeafgrøder som f.eks. roer og majs kan der opnås en god kvælstofeffekt af gyllen ved nedfældning fra såning og frem til midt i juni. Udlægning med slæbeslanger på dette tidspunkt medfører for stor ammoniakfordampning.

Et eksempel i vinterhvede:

Behov for kvælstof pr. ha: 160 kg N/ha

÷ 25 tons afgasset gylle m. 5,0 kg total-kvælstof pr. ton og forventet markeffekt på 75 pct.

$(25 \times 5,0 \times 75 / 100)$: ÷ 94 kg N/ha

= Behov for N i handelsgødning: = 66 kg N/ha

~ Tilførsel i N27 m. S, 27 pct. N $(66 / 27 \times 100)$: ~ 244 kg/ha



Sortjordsnedfældning sikrer en høj udnyttelse af gyllen.

Foto: Torkild Birkmose



Afgasset gylle udlagt med slæbeslanger i vintersæd giver en god udnyttelse af gyllen

Foto: Torkild Birkmose