

Udbringning af husdyrgødning

Målet er at fordele den husdyrgødning, der er til rådighed på de planlagte arealer, således at den slår til og går til.

Husdyrgødningen skal spredes jævnt både på langs og på tværs af agerretningen, og den skal spredes i en dosering, på tidspunkter og under forhold, som sikrer, at alle næringsstoffer udnyttes optimalt.

Det er udgangspunktet for det højeste udbytte, den bedste afgrøde kvalitet og den laveste miljøpåvirkning.

Den optimale strategi for udbringning afhænger bl.a. af gødningstype, tidspunkt på året og afgrøden.



Udbringning af gylle med slæbeslanger til vintersæd giver et godt og sikkert resultat
Foto: Torkild Birkmose

Planlægning/kontrol

Den husdyrgødningsmængde, der er til rådighed er ikke ens fra år til år. Det kan bl.a. skyldes, at produktionen eller tilledningen af vand eller strøelse er forskellig. Da man samtidig har et ønske om at forbruge al husdyrgødningen inden for en udbringningssæson, kræver det speciel planlægning og kontrol af mængder og dosering.

Analysen fra praksis viser, at næringsstofindholdet i gylle kan være betydeligt lavere end de normtal, som ofte anvendes i gødningsplanlægningen. Derfor bør normindholdet korrigeres, så indholdet passer med praksis på den enkelte bedrift.

Kvælstofindholdet af flydende husdyrgødning kan bestemmes ved hjælp af Agrosmåling eller laboratorieanalyse for at kunne beregne den aktuelle kvælstofdosing. Gyllemængden bør også måles, så de gyllemængder, der bliver anført i gødningsplanen passer med praksis.



Gyllens indhold af ammonium-kvælstof kan bestemmes hurtigt og sikkert med en agrosmåler
Foto: Torkild Birkmose

Før udbringning

- Pejl gyllebeholdere og ajlekummer. Møddingen opmåles. Den opsamlede mængde holdes op mod den beregnede mængde i gødningsplanens opgørelse af husdyrgødningslagrene. Ved afvigende mængder er der behov for at justere gødningsplanens doseringer.
- Kontroller gyllevognens dosering i forhold til flowmålerens visning. Erfaringen viser, at der kan være fejlvisning på flowmåleren. Ved at opsamle og veje gylle fra én eller flere slanger over en kendt strækning kan doseringen i det aktuelle gear beregnes og sammenlignes med flowmåleren. Alternativt kan vognen vejes på brovægt før og efter udbringning på en kendt strækning.
- Vej et eller flere læs på en brovægt. I mange tilfælde er vognen ikke fyldt så meget, som man tror.
- Luk eventuelt én eller to slanger i sporerne. I sporerne vil afgrøden ikke "betale" så meget for gyllen som mellem sporerne. Gylle omrøres, så den er homogen.
- Tjek Agrosmålerens funktion. En fejlvisende måler giver falsk tryghed. Udstyr til kalibrering af Agrosmålere kan købes hos [Frøsalget](#) (tlf. 7538 1744). Et sæt består af et glas med ammoniumklorid, en kalibreringsvejledning og en sikkerhedsforskrift. Prisen pr. sæt er kr. 75,- + forsendelse og moms. Frøsalget forhandler også reagenspulver.
- Tjek gyllens indhold af kvælstof og eventuelt andre næringsstoffer. Man kan selv anvende en Agrosmåling. På laboratoriet kan man få foretaget en kemisk analyse. Hos [Steins](#) kan man også få foretaget en hurtiganalyse, som er lidt

mere usikker end end kemisk analyse, men til gengæld kan man have resultatet dagen efter.

Under udbringning

- Hvis der er brug for skumdæpende midler, brug da en olie af vegetabilsk oprindelse – f.eks. rapsolie. Ca. en "kopfuld" pr. læs er tilstrækkelig. Brug af mineralsk olie eller spildolie er ikke tilladt.
- Doseringen kontrolleres jævnligt på flowmåleren eller ved at tælle læs. Doseringen på en given mark beregnes ud fra antal læs gange læsstørrelse divideret med markstørrelse.
- Undgå for store overlapninger og slanger, som "løber sammen".
- Hav en kørselsdisciplin, så der køres så lidt i marken som muligt. Det er bedre at køre flere gange i samme spor, end at lave nye spor.

Valg af udstyr

Udbringning med slæbeslanger kan være en god løsning i alle afgrøder og i hele udbringningssæsonen. Men nedfældning kan med fordel erstatte slangeudlægning i visse tilfælde.

Der er en række fordele ved henholdsvis slangeudlægning og nedfældning:

	Slæbeslanger	Nedfælder
Kan anvendes med godt resultat på alle arealer	X	
Giver lav risiko for for denitrifikation	X	
Udbringning kan ske med stor kapacitet	X	
Afgrøden tilsmudses ikke eller kun lidt		X
Giver placeringseffekt på sort jord		X
Giver høj proteinprocent i korn		X
Giver ingen mekanisk skade på afgrøden	X	
Giver kun kørespor for hver 18-24 meter	X	
Ammoniakfordampningen er begrænset	X	
Ammoniakfordampningen er næsten nul		X
Giver ingen eller få lugtgener		X



Slangeudlægning er at foretrække i vintersæd.
Foto: Torkild Birkmose

Nedfældning eller pløjning

Nedfældning

Nedfældning af gylle er blevet meget almindelig. Især på sort jord (men også på græs) er nedfældning udbredt.

Mange forsøg har vist, at ved nedfældning forud for f.eks. vårbyg opnår man typisk et merudbytte på ca. 10 pct. i forhold til slangeudlægning og efterfølgende nedharvning. Forsøgene viser også, at effekten af nedfældning er stort set den samme, uanset om man nedfælder, før man pløjer eller bagefter.

Siden 1. august 2007 har gylle på ubevokset jord skullet nedfældes i de 1000 meter bufferzoner omkring kvælstoffølsomme områder. Fra 1. januar 2011 skal al gylle på ubevoksede arealer ske ved nedfældning.

Vintersæd

Normalt opnår man kun et beskedent merudbytte for at nedfælde gylle til vintersæd. Man opnår dog et højere proteinindhold i kornet (typisk ca. 0,5 procentenhed), så derfor er den samlede kvælstofudnyttelse højere end ved slangeudlægning. Set ud fra et rent økonomisk synspunkt kan nedfældning til vintersæd dog ikke anbefales.

Nedfældning i vintersæd kan alligevel anbefales på arealer, som støder op til naboer, byer, institutioner mv. Det er en relativ billig investering i lugtreduktion, men det kræver, at gyllen dækkes med jord. Ellers er effekten på lugten for ringe.

Nedpløjning

Skal gylle udbragt på sort jord nedpløjes eller nedharves?

Landsforsøg, hvor nedpløjning er sammenlignet med både nedfældning og nedharvning viste, at nedpløjning gav et højere udbytte end nedharvning, men ikke



Sortjordsnedfældning sikrer en god udnyttelse af gyllens kvælstof og hindrer lugtgener.
Foto: Torkild Birkmose

helt så højt et udbytte som nedfældning. Og udbyttet blev ikke hæmmet af, at gyllen blev nedpløjet til ca. 20 cm dybde, selv om der ikke blev suppleret med kvælstof i handelsgødning.

Hvis ikke man nedfælder, kan det altså anbefales at nedpløje gyllen frem for at nedharve den efter slangeudlægning, hvis man altså har tilstrækkelig høj pløjekapacitet til det. Gyllen skal pløjes ned inden 6 timer.

Efterårsudbringning

Fast husdyrgødning

Hvor det af hensyn til opbevaringskapaciteten, til sædskiftet eller til jordbundsforholdene ikke er muligt at anvende al staldgødningen om foråret, kan den udbringes om efteråret.

Ved fornuftig anvendelse kan kvælstofudnyttelsen være næsten lige så høj som ved forårsudbringning.

Udnyttelse

For at kvælstoffet skal komme planterne til gode, og ikke ende i grundvandet i vinterens løb, er det vigtigt at prioritere afgrøder, som har en kraftig vækst om efteråret. Dette vil først og fremmest sige vinterraps.

Hvis gødningen skal anvendes til vårafgørder, bør man vente så lang tid som muligt inden udbringningen (altid efter 20. oktober), idet kvælstofudnyttelsen er højere ved udbringning sent om efteråret eller om vinteren, fordi man undgår omdannelse af ammonium til nitrat, som kan udvaskes i løbet af vinteren.

Mængder

For ikke at overforsyne afgrøderne skal der kun tilføres begrænsede mængder. Ca. 15 tons pr. ha i vinterbyg, -rug og -hvede samt 20 tons pr. ha i vinterraps må anses for passende mængder.

Hvis afgørden skal være vårbyg med udlæg eller roer, er udbringning af 30-40 tons pr. ha forsvarligt, men udbringningen skal i så fald vente til november eller december.

Markeffekt

Man kan regne med følgende angivne markeffekter af kvælstof (pct. af total-N) fra efterårs- og vinterudbragt fast staldgødning. For dybstrøelse fra kvæg og svin er kvælstofudnyttelsen ca. 5-10 enheder lavere.

	Inden 20. oktober	Efter 20. oktober	Efter 1. december
Vårsæd	-	30	35
Roer	-	35	40
Vintersæd	20	-	-
Vinterraps	30	-	-

For at kunne opnå de angivne markeffekter af kvælstoffet, er det meget vigtigt, at gødningen nedbringes straks efter udbringningen. Ellers tabes ammoniumkvælstoffet til luften som ammoniak.

Gylle

Anvendelse af gylle om efteråret skal dels sikre kvælstofforsyningen til de afgrøder, som har behov for det, dels sikre, at der er opbevaringskapacitet nok til at opbevare gyllen vinteren over.

På sandjord bør der være opbevaringskapacitet frem til midt i marts og på lerjord frem til midt i april.

Selv om opbevaringskapaciteten normalt er rigelig, bør man altid være forberedt på en nedbørsrig vinter, en sneklædt februar og et sent forår. Omvendt bør man ikke køre mere gylle ud i efteråret end nødvendigt, da den bedste udnyttelse af husdyrgødningen generelt fås ved udbringning om foråret.



Udbringning af gylle om efteråret sikrer bl.a., at opbevaringskapaciteten er tilstrækkelig frem til

foråret.
Foto: Torkild Birkmose

Udnyttelse

Den bedste udnyttelse af flydende husdyrgødning om efteråret fås ved udbringning forud for såning af vinterraps. Ved anvendelse af op til 50-60 kg ammoniumkvælstof pr. ha (15-20 tons gylle pr. ha) kan der opnås en markeffekt, som er stort set lige så god som ved anvendelse i vintersæd om foråret. Gylle bør dog kun tildeles, hvis der er et reelt behov for kvælstof om efteråret (f.eks. på sandjord uden tilførsel af husdyrgødning til forfrugterne).

Arealet med vinterraps skal tilpasses efter opbevaringskapaciteten for gylle. Det vil sige 1 ha vinterraps for hver 15-20 tons gylle, som skal udbringes om efteråret.

Mængder

Generelt bør der ikke udbringes mere end ca. 60 kg ammoniumkvælstof pr. ha efter den 1. august. En større mængde vil forringe udnyttelsen og øge kvælsøfudvaskningen i løbet af vinteren.

60 kg ammoniumkvælstof svarer ca. til nedenstående mængder husdyrgødning af standardkvalitet, men den nøjagtige mængde kan fastsættes ved hjælp af f.eks. en Agrosmåling.

60 kg ammoniumkvælstof svarer ca. til:

- 15 tons slagtesvinegylle pr. ha
- 20 tons sogylle pr. ha.
- 20 tons kvæggylle pr. ha
- 15 tons ajle pr. ha

Markeffekt

Der kan være følgende anvendelsesmulighederne for flydende husdyrgødning om efteråret. De angivne markeffekter gælder ved en kvælstofmængde på op til ca. 60 kg ammonium-N pr. ha.

Afgrøde	Kvæggylle Markeffekt, i pct.	Svinegylle Markeffekt, i pct.	Ajle Markeffekt, i pct.	Anvendelse om efteråret
Vinterraps, inden såning	50	65	85	Nedfældning vil have en god effekt på vinterrapsen. Hvis der udbringes efter pløjning, skal man sikre sig, at man efterfølgende kan etablere et godt såbed uden for store trykskader efter gyllevognen.
Vinterraps, efter såning	35	55	70	Udbringes, når rapsen har 3-4 løvblade.
Frøgræs	45	60	75	Udbringes kun til arter med et kvælstofbehov om efteråret. Udbringes i slutningen af september.
Afgræsningsgræs	40	55	70	Bør helst undgås pga. risiko for smitteoverførsel. Der bør som minimum gå 8 uger inden afgræsning.
Slætgræs	40	55	70	Ved udbringning inden regn eller ved nedfældning kan der opnås en højere markeffekt end angivet.
Efterafgrøder/udlæg, som høstes (pligtige må ikke gødes)	40	55	70	Ved udbringning inden regn eller ved nedfældning kan der opnås en højere markeffekt end angivet.

Forårsudbringning

Fast husdyrgødning

I forhold til flydende husdyrgødning indeholder fast staldgødning mindre ammoniumkvælstof i forhold til totalkvælstof. Det betyder, at markeffekten af kvælstof i fast husdyrgødning er mindre end i flydende husdyrgødning.

Den sikreste effekt af fast husdyrgødning fås ved udbringning før såning om foråret, når nedpløjning sker hurtigt efter udspreddning. Her kan regnes med en markeffekt på 40-45 pct. af staldgødningens totalkvælstofindhold ved udbringning til roer, majs, vårbyg og andre vårsåede afgrøder.



Fast staldgødning
nedpløjet om foråret

giver den bedste kvælstofeffekt.
Foto: Torkild Birkmose

Vintersæd

Har man store arealer med vintersæd kan det være nødvendigt at udbringe fast staldgødning til vintersæd om foråret.

Forsøg med såvel svinegødning som fjerkrægødning har vist, at der kan forventes en markeffekt på 30-40 pct. ved udbringning i april til vinterhvede. Staldgødningen skal udbringes i det tidlige forår, dvs. så snart jorden er farbar. Det er vigtigt, at staldgødningen kan fordeles jævnt. I praksis er der opnået et tilfredsstillende resultat ved spredning af 6-10 ton fjerkrægødning pr. ha og med en spredbredde på 12 m.

Gylle u. afgrøde

Gylle, som udbringes om foråret på ubevokset jord, og som nedfældes eller nedbringes ved harvning eller pløjning umiddelbart før såning, har en god og sikker virkning. Navnlig af kvæggylle opnås der ved denne anvendelse en bedre virkning, end ved udbringning oven på jorden til græs eller vintersæd.

Ved udbringning af gylle på våd jord risikerer man strukturskader og dybe spor. Derfor bør man altid vente til jorden er afdrænet og tør. For at mindske strukturskaden (navnlig på lerjord) bør man anvende brede dæk med lavt dæktryk på såvel traktor som gyllevogn. Kørslen bør tilrettelægges, så der køres så lidt på jorden som muligt. Ved returkørsel mv. bør man køre i de samme spor, idet det er første gang, der køres på jorden, at man får strukturskaden.

Hvilke afgrøder

Afgrøder med en lang vækstsæson såsom roer og byg eller helsæd med udlæg udnytter gyllen bedre end afgrøder med kort vækstsæson, såsom vårbyg uden udlæg. Her angives forslag til gylletilførsler til forskellige afgrøder samt den forventede markeffekt.

	Kvæggylle (malkekøer)		Svinegylle (slagtesvin)	
Normindhold, kg total-N pr. ton	6,0		5,6	
Normindhold, kg NH ₄ -N pr. ton	3,6		4,2	
Afgrøde	Maks. tilførsel, ton pr. ha	Markeffekt	Maks. tilførsel, ton pr. ha	Markeffekt
1. Silomajs	50	75	50	70
2. Vårbyg/helsæd med udlæg	40	75	30	70
3. Vårbyg/vårrops	40	75	30	70

Markeffekten er beregnet ved nedfældning.

- Hvis gyllen slangeudlægges og nedharves fratrækkes 5-10 enheder for svinegylle og 15-20 enheder for kvæggylle
- Med der er udlæg eller efterafgrøde tillægges 5 enheder

Ammoniakfordampning

Ved udbringning af gylle tabes en del af gyllens kvælstof ved ammoniakfordampning. Det sker, når gyllen ligger på jordoverfladen og ikke kommer i kontakt med jordens fugtighed.

Ammoniakfordampningen reduceres derfor væsentligt ved nedpløjning eller nedharvning i jorden. Det er vigtigt, at gyllen nedbringes straks efter udbringning, fordi ammoniakfordampningen sker hurtigt efter udbringningen. Forsøg har vist, at opharvning før udbringning af gylle også reducerer fordampningen, fordi jorden bliver mere porøs. Gyllen skal dog alligevel nedbringes hurtigst muligt, og ifølge husdyrgødningsbekendtgørelsen inden 6 timer.

Den aktuelle ammoniakfordampning i en konkret situation kan beregnes ved hjælp af programmet "NH₃-fordampning" på [planteinfo](http://planteinfo.dk).

(Programmet kan findes på adressen www.planteinfo.dk under punktet "Kvælstof" og herunder "NH₃-fordampning". Ikke-abonnenter kan logge på som gæst.)

Ved at vælge "7-døgns prognosen" ved beregningen kan man få beregnet en sandsynlig ammoniakfordampning afhængig af, hvilken af de følgende dage gyllen bringes ud. Det kan være en hjælp til at beslutte, hvornår det er bedst at køre gylle.

Markeffekten i tabellen eller i gødningsplanen bør korrigeres efter de faktiske forhold omkring udbringning.

Faktiske forhold	Korrektion
Nedharvning, nedpløjning eller regn indenfor 1-2 timer efter udbringning	+10 pct.
Nedharvning eller nedpløjning senere end 6 timer (ulovligt!), tørt vejr og temperaturer over 15 °C, stærk blæst eller udbringning på skorpet jord	÷10 pct.

Gylle m. afgrøde

Udbringningstidspunkter

I vintersæd fås den højeste udnyttelsesprocent, når afgrøden er i god vækst og dækker jordoverfladen. Mange forsøg i vinterhvede har dog vist, at der opnås en høj og sikker virkning ved udkørsel hele perioden fra 15. februar til 1. maj. Så anbefalingen er, at man udbringer gyllen så snart vejret og føret tillader det efter ca. midten af februar.

På meget tidlige tidspunkter bør man dog kun udbringe den mængde gylle, som man er nødt til af hensyn til opbevaringskapaciteten. Pas altid på risikoen for overfladeafstrømning ved regn eller tøbrud. Hvis der blot er risiko for afstrømning, er der ulovligt at udbringe gylle. Pas også på barfrost, som kan give svidningsskader og risiko for en høj ammoniakfordampning.



Udbringning i det tidlige forår giver en god kvælstofudnyttelse og minimale lugtgener, men pas på barfrost og risikoen for afstrømning af gyllen.

Foto: Torkild Birkmose

Ved udkørsel

Ved udkørsel af gylle til vintersæd bør man være opmærksom på følgende:

- Brug kun velomrørt gylle.
- Bestem kvælstofindholdet i gyllen ved en Agrosmåling.
- Undgå så vidt som muligt udkørsel før nattefrost.
- Undgå om muligt udkørsel på meget våd eller meget tør jord.
- Undgå udkørsel om eftermiddagen, hvis jorden er opvarmet af en høj solindstråling, og jorden ikke er dækket af et tæt afgrødedække.
- Udbringning om natten eller tidligt om morgenen i varme perioder reducerer ammoniakfordampningen meget i forhold til udbringning om dagen.

Undgå skader

I enkelte tilfælde kan der opstå skader ved tilførsel af gylle, især ved slangeudlægning. Skaderne opstår formentlig som følge af kvælning af planterne på grund af en kraftig omsætning af gylle i jorden, hvorved jorden udtømmes for ilt.

Ofte opstår skaderne ved anvendelse af slæbeslanger, hvis gyllen fra to slanger løber sammen i én streng. Dette bør så vidt muligt undgås. Ofte opstår skaderne, hvis gyllen er udbragt umiddelbart inden regn.

Skader undgås ved at udbringe gylle på sunde afgrøder i god vækst. Hvis man har erfaring for, at en bestemt gylle skader afgrøderne, kan det være en ide ikke at udbringe gylle inden regn.



Især på sandjord kan man få skader på afgrøden efter gylleudbringning.

Foto: Torkild Birkmose

Kvælstofvirkning

I tabellen ses de normalt forventede markeffekter af svinegylle, afgasset gylle og kvæggylle i vintersæd.

Gylletype	Slangeudlagt	Nedfældet
Svinegylle	65	70
Kvæggylle	45	55
Afgasset gylle	75	75

Korrektioner

Under følgende forhold fratrækkes 10 enheder fra ovenstående tabel:

- meget tør eller meget våd jord
- temperaturer over 15 °C
- sol, blæst og lav luftfugtighed

Under følgende forhold tillægges 10 enheder til værdierne i ovenstående tabel:

- 5-10 mm regn inden for det næste døgn
- overskyet/diset vejr med rolige vindforhold