



Miljøriktig bruk av husdyrgjødsel

Svein Skøien, Anne Falk Øgaard og Lars Nesheim

En best mulig utnyttelse av næringsstoffene i husdyrgjødsel og minst mulig risiko for tap til omgivelsene oppnås ved spredning tidlig i vekstsesongen. Høstspredning gir forhold med større risiko for avrenning og derfor generelt større risiko for tap av næringsstoffer sammenlignet med spredning i vekstsesongen.

Det kan være 70 % større totalt fosfortap ved høstspredning sammenlignet med vårspredning. Kraftige avrenningsepisoder kort tid etter gjødselspredning kan gi store fosfortap. I vår- og sommermånedene er det høy fordampning og som regel mindre nedbør. Dette gir liten risiko for avrenning, men stor fare for gasstap av nitrogen. Organisk jord har liten bindingskapasitet for fosfor, og gjødsling utenom vekstsesongen gir her spesielt stor risiko for fosfortap. Høstspredning kan gi redusert plantetilgjengelighet av fosforet på grunn av binding til jord. Forsøksresultater viser at det kan forventes god nitrogenvirkning når gjødsel spres på våren og i vekstsesongen, mens nitrogenvirkningen er usikker ved høstspredning og betydelig redusert sammenlignet med vårspredning. Spredning i vekstsesongen er derfor klart det beste i forhold til både miljø og ressursutnyttelse.

Næringsinnhold i husdyrgjødsel

Næringsinnholdet i husdyrgjødsel varierer mye mellom de ulike dyreslag. I Bioforsks gjødselhandbok på nett www.bioforsk.no (under menyen nettbaserte tjenester) finnes tabeller for næringsinnhold i ulike husdyrgjødseltyper. Tabellene nedenfor er hentet derfra. Dette er tabeller som oppdateres jevnlig. Det er imidlertid stor variasjon i næringsinnhold også innen de enkelte dyreslag, avhengig av fôring og innblanding av strø. Det beste er derfor analyser av egen gjødsel, men i mangel av dette kan tabellverdier brukes.

Næringsinnhold av fosfor, kalium, uorganisk nitrogen og organisk nitrogen ved en gitt tørrstoffprosent er oppgitt i tabell 1. Næringsinnholdet korrigeres relativt i forhold til det faktiske tørrstoffinnholdet etter følgende formel:

*Faktisk næringsinnhold = Tabulert næringsinnhold * (Faktisk tørrstoffinnhold / tabulert tørrstoffinnhold)*

Denne korreksjonen forutsetter at ulikt tørrstoffinnhold skyldes ulik grad av vanninnblanding.

Nitrogen

Nitrogen i husdyrgjødsel består av både organisk og uorganisk nitrogen (ammonium, NH_4^+). Uorganisk nitrogen i husdyrgjødsel er utsatt for tap til luft. Tapet avhenger av spredemåter og spredningsforhold.

Det organiske nitrogenet er ikke umiddelbart plantetilgjengelig, men vil frigjøres over tid. Gjødselvirkningen av nitrogen i husdyrgjødsel regnes ut som et produkt av innhold og virkningsgrad.

Spredningsforhold og nedmolding

Virkningsgraden av uorganisk nitrogen i husdyrgjødsel ved ulike spredemåter og spredningsforhold er vist i tabell 2. Virkningen reduseres med økende tid fra spredning til nedmolding i åker.

Ved overflatespredning er det gruppert i tre klasser for spredningsforhold. Kjølig, stille og fuktig vær regnes som gunstig med lite fordampingstap. Varmt, tørt vær med vind regnes som ugunstige forhold. Ved nedmolding om høsten blir faktorene for virkningsgrad ytterligere redusert på grunn av tap i løpet av vinteren.

Tabell 1. Standardverdier for tørrstoffprosent og innhold av plantenæringsstoff i husdyrgjødsel.

Gjødseltype	Tørrstoff	Fosfor	Kalium	Nitrogen Uorganisk	Organisk
	%	Kg/tonn	Kg/tonn	Kg/tonn	Kg/tonn
Storfe, blaut	8	0,67	3,3	2,3	1,6
Storfe, gylle	4	0,34	1,7	1,2	0,8
Gris, blaut	8	1,50	2,5	4,2	1,8
Gris, fast	20	2,00	3,0	2,0	4,0
Sau/geit, fast	24	1,70	6,0	2,0	6,0
Sau/geit, blaut	12	1,20	4,0	3,3	2,7
Høns, fast	33	6,00	8,0	5,5	9,0
Høns, blaut	15	4,00	5,0	5,0	4,0
Kylling m/ strø	50	6,00	9,0	4,5	13,5
Hest	28	1,00	5,0	1,0	4,5

Tabell 2. Faktorer for virkningsgrad av uorganisk nitrogen (NH_4^+) i husdyrgjødsel.

Type	Nedmolding, tid fra spredning			Overflatespredning, forhold		
	Straks	3 t	24 t	Gunstig	Middels	Ugunstig
Storfe, blaut	0,90	0,73	0,54	0,50	0,35	0,16
Storfe, gylle	0,95	0,85	0,70	0,66	0,55	0,40
Gris, blaut	0,90	0,73	0,54	0,50	0,35	0,16
Gris, fast	0,90	0,65	0,40	0,30	0,15	0,05
Sau/geit, fast	0,90	0,65	0,40	0,30	0,15	0,05
Sau/geit, blaut	0,90	0,73	0,54	0,45	0,30	0,10
Høns, fast	0,90	0,65	0,40	0,30	0,15	0,05
Høns, blaut	0,90	0,73	0,54	0,45	0,30	0,10
Kylling m/ strø	0,90	0,65	0,40	0,30	0,15	0,05
Hest	0,90	0,65	0,40	0,30	0,15	0,05

Nyere spredemetoder som stripespredning og nedfelling reduserer nitrogentapene sammenlignet med bredspredning.

Virkningsgraden av uorganisk nitrogen er avhengig av gjødselas tørrstoffinnhold. Jo lavere tørrstoffinnhold, jo bedre virkningsgrad. Dette tas hensyn til for blautgjødning og gylle av storfe og gris.

For hver prosentenhet endring i tørrstoff oppgitt i Tabell 1 blir virkningsgraden ved nedmolding (<3t, 24t og 3 døgn) og overflatespredning (gunstig, middels og ugunstig) endret henholdsvis 0,02, 0,04, 0,04, 0,04 0,05 og 0,06 enheter. Dette gjelder for området 2-10% tørrstoff, og det forutsettes en rettlinjet sammenheng.

Eksempel. Virkningsgrad for overflatespredning under middels gode forhold:

Storfegjødsel med 9 % tørrstoff får virkningsgrad $0,35 - 0,05 = 0,30$

Korrigert næringsinnhold for uorganisk nitrogen er $2,3 \text{ kg/tonn} * 9/8 = 2,6 \text{ kg/tonn}$

Gjødselvirkning blir da $2,6 \text{ kg N/tonn} * 0,30 = 0,78 \text{ kg N/tonn}$



Virkningsgraden av organisk nitrogen i husdyrgjødsel er gitt i tabell 4. Her blir det skilt mellom vekster. Korn har mest næringsopptak om forsommeren og utnytter organisk nitrogen dårligere enn rot- og grønnforvekster og eng. Faktorene i tabell 3 skal derfor halveres ved spredning i korn.

Det organiske nitrogenet må omsettes av mikroorganismer til ammonium eller nitrat for å bli tilgjengelig for plantene. Omsetningshastigheten for det organiske nitrogenet er avgjørende for virkningsgraden, og det er skilt i tre klasser. Høy omsetning er det ved høy jordtemperatur og passende fuktighetsforhold, mens omsetningen er lav ved kald, sur jord og når jorda er svært tørr.

Tabell 3. Virkningsgrad av organisk nitrogen i husdyrgjødsel 1. år etter spredning. Faktorene halveres for spredning i korn.

Spredetid	Nedmolding			Overflatespredning		
	Omsetning i jorda			Omsetning i jorda		
	Rask	Middels	Sein	Rask	Middels	sein
Høst	0,27	0,18	0,09			
Vår	0,30	0,20	0,10	0,25	0,15	0,05
Sommer	0,18	0,12	0,06	0,15	0,09	0,03

For organisk nitrogen regner vi ett års ettervirkning. Senere års ettervirkning er så små at vi ser bort fra dem.

Tabell 4. Ettervirkning av organiske nitrogen i husdyrgjødsel. Virkningsgrad vil si etter høstspredning to år før og etter vår- og sommerspredning året før.

Spredetid	Nedmolding			Overflatespredning		
	Omsetning i jorda			Omsetning i jorda		
	Rask	Middels	Sein	Rask	Middels	sein
Høst	0,12	0,08	0,04			
Vår	0,15	0,10	0,05	0,13	0,08	0,03
Sommer	0,17	0,12	0,07	0,15	0,10	0,05

Mengde tilført husdyrgjødsel

Mange forsøk har vist at virkningsgraden av husdyrgjødsel går ned ved bruk av store mengder per dekar. Dette skyldes faktorer som spirehemming, uheldige omsetningsforhold i jorda, tilgrising av bladverk, tiltetting av porer i jord, samt at det tilføres mer enn plantene kan utnytte.

Vi regner med at mengder på opptil 12 kg total-nitrogen per dekar kan utnyttes. Når det tilføres mer, går utnyttelsen raskt ned for det overskytende nitrogenet.

Fosfor

Fosfor (P) i husdyrgjødsel har like god eller bedre gjødselvirkning enn fosfor i mineralgjødsel.

God fordeling av husdyrgjødsel og optimalt spredetidspunkt er viktig for en god ressursutnyttelse av fosforet i gjødsel og for minimering av fosfortap til omgivelsene.

Forholdet mellom fosfor og nitrogen i husdyrgjødsel er høyere enn det som er plantenes behov. Følgelig, hvis husdyrgjødsel doseres etter nitrogenbehov og ikke fosforbehov, blir fosfortilførslene alt for høye. Dette gjelder spesielt ved bruk av fosforrik husdyrgjødsel som svine- og fjørfegjødsel.

Spredareal

I følge forskriften er kravet til spredareal for husdyrgjødsel minimum 4 daa fulldyrket jord pr gjødseldyrenhet. Dette tilsvarer 3,5 kg P/daa/år. Tabell 6 viser maksimum tilførsel av enkelte husdyrgjødseltyper hvis en ikke skal overskride en tilførsel på 3,5 kg P/daa/år.

En fosfortilførsel på 3,5 kg P/daa vil som oftest være større og tildels betydelig større enn den mengden som tas ut med avlingen. Dette betyr at ved maksimalt tillatt antall husdyr, vil fosforinnholdet i jorda fortsatt bygges opp de fleste steder, selv uten tilførsel av fosfor med mineralgjødsel. I områder med stor husdyrproduksjon finner en da også

høye fosfortall (P-AL) i jorda. Dyrka jord i fylkene på Vestlandet har middel P-AL tall over 14 (klasse Meget høyt). I korn og eng er optimalt P-AL nivå i forhold til både avling og miljø 5-7. P-AL tall over dette nivået gir økt risiko for fosfortap uten at en vinner noe avlingsmessig.

Spredetidspunkt

Spredning av husdyrgjødsel utenom vekstsesongen gir stor risiko for fosfortap. Spredetidspunkt for husdyrgjødsel er regulert av Forskrift om gjødselvarer mv av organisk opphav. Spredning uten nedmolding/nedfelling skal skje i perioden fra våronnstart til 1. september. Fra 1. september til 1. november er spredning med nedmolding tillatt. Ingen spredning er tillatt i perioden fra 1. november til 15. februar.

Tabell 5. Fosforinnhold og maksimum årlig tilførsel av enkelte husdyrgjødseltyper.

Gjødselslag	P innhold (kg P/tonn)	Max tilførsel (tonn)
Blautgjødsel, storfe	0,6	5,8
Blautgjødsel, gris	1,5	2,3
Høns	6,0	0,6

BIOFORSK TEMA
vol 6 nr 2
ISBN-13 nummer: 978-82-17-00763-0
ISSN nummer: ISSN 0809-8654
Fagredaktør:
Svein Skøien
Ansvarleg redaktør:
Forskningsdirektør Nils Vagstad

www.bioforsk.no