

Indhold

- Indhold af næringsstoffer i spildevandsslam
- Udnyttelse af næringsstoffer fra spildevandsslam
- Organisk stof
- Relevante bedrifter, jorder og afgrøder
- Opbevaring
- Udbringning
- Sådan kan spildevandsslam bruges

Spildevandsslam er restproduktet fra spildevandsbehandlingen. Slam indeholder betydelige mængder fosfor, og kan således være en velegnet gødningskilde til fosfor. Derudover indeholder slam også kvælstof og organisk stof, samt en lang række andre makro- og mikronæringsstoffer. Kaliumindholdet er derimod ret beskedent.



Indhold af næringsstoffer i spildevandsslam

Tabel 1 viser typiske indhold af makronæringsstoffer i spildevandsslam. Da spildevandsslam er et variabelt materiale vil indholdene være forskellige fra anlæg til anlæg, og det kan også variere fra gang til gang. Derfor er der i tabellen vist intervaller for typiske indhold. De specifikke indhold i den modtagne slam fremgår af den deklaration der fås fra leverandøren. Udover makronæringsstoffer indeholder spildevandsslam også en lang række mikronæringsstoffer.

TABEL 1: TYPISKE TØRSTOF- OG NÆRINGSSTOFINDHOLD I SPILDEVANDSSLAM I FORELIGGENDE VARE.

	Indhold
Tørstof	15-25 %
Total-kvælstof	10-15 kg pr. ton
Ammonium-kvælstof	1-3 kg pr. ton
Fosfor	6-10 kg pr. ton
Kalium	1-2 kg pr. ton
Magnesium	1-3 kg pr. ton
Svovl	1-3 kg pr. ton
Calcium	10-15 kg pr. ton
Kulstof	40-100 kg pr. ton
Ammonium-andel	ca. 10-20 %
C/N-forhold	ca. 5-10
N/P-forhold	ca. 1-2
pH	7-8

Udnyttelse af næringsstoffer fra spildevandsslam

Fosfor

Spildevandsslam har et højt fosforindhold på omkring 6 til 10 kg pr. ton slam, og kan derfor være en god kilde til fosforgødskning. Især ved moderat fosforstatus (fosfortal over 2,0 på lerjord og over 3,0 på sandjord) i jorden og for afgrøder med normale fosforbehov kan fosfor fra spildevandsslam være en fosforkilde på lige fod med fosfor fra handelsgødning, som kan anvendes til at opretholde den moderate fosforstatus.

Også på jorder med lav fosforstatus (fosfortal under 2,0 på lerjord og under 3,0 på sandjord) kan slam være en god fosforkilde, men her skal man være mere opmærksom på specifikke egenskaber for slammet, som kan påvirke fosforgødningsvirkningen. Desuden kan det i nogle tilfælde være fornuftigt at supplere med fosfor i handelsgødning. Generelt kan der på jorder med lav fosforstatus forventes en virkning af fosfor i første år på 40-80 pct. af handelsgødningsfosfor. Men både lavere og højere virkninger kan forekomme, afhængigt af slammets egenskaber og de forhold slammet tilføres under.

I forhold til handelsgødning er slam generelt mere langsomtvirkende, så det kan ikke anbefales udelukkende at anvende slam under forhold, hvor der er et behov for en hurtig fosforvirkning. Til gengæld har det en ret stabil frigivelse af fosfor over tid og kan forventes at give en god eftervirkning.

Kvælstof

Førsteårsvirkningen af kvælstof tilført med spildevandsslam kan forventes at være i størrelsesordenen 30-40 pct., når det udbringes i foråret, og lidt lavere hvis det udbringes i efteråret. Eftervirkningen i året efter udbringning er omkring 15 pct. Også i efterfølgende år vil der være en lille, men mindre betydelig eftervirkning. Spildevandsslam, der har været afgasset på rensningsanlægget vil typisk have en lidt større førsteårsvirkning end ikke-afgasset slam.

Der er et lovgivningsmæssigt krav om udnyttelse af 45 pct. af kvælstoffet fra tilført slam. Dette er inklusiv eftervirkningen og stemmer derfor godt overens med den faglige vurdering, som endda kan være lidt højere.

Andre næringsstoffer

Spildevandsslam indeholder stort set alle plantenæringsstoffer og bidrager derfor til en generel opretholdelse af jordens næringsstofstatus. Sammenlignet med husdyrgødning er indholdet pr. ton vådvægt generelt højere i slam end i gylle (se tabel 2). Dette er dog med undtagelse af kalium, som kun findes i lave koncentrationer i spildevandsslam. Hvis man sammenligner ud fra en tilførsel af 30 kg P pr. ha, er tilførslerne af de øvrige næringsstoffer dog generelt lidt højere med gylle.

TABEL 2. EKSEMPEL PÅ INDHOLD AF DIVERSE NÆRINGSSTOFFER I SLAM I FORHOLD TIL GYLLE. EKSEMPEL FOR SLAM ER ET GENNEMSNIT AF EN ANALYSE AF UDRÅDNET OG AFVANDET SLAM FRA 6 FORSKELLIGE RENSEANLÆG. EKSEMPEL FOR SVINEGYLLE OG KVÆGGYLLE ER GENNEMSNIT AF EN ANALYSE AF OMKRING 50 PRØVER AF HVER TYPE (DATA FOR GYLLE STAMMER PLANTEAVLSORIENTERING NR. 07-540). GYLLE ER IKKE ANALYSERET INDHOLD AF JERN, MANGAN OG BOR.

	Tørstof (%)	Fosfor	Kvælstof	Kulstof	Kalcium	Jern	Svovl	Magnesium	Kalium	Indhold (g pr. ton slam)			
										Zink	Kobber	Mangan	Bor
Slam	26	10	14	78	12	7,5	2,9	1,8	1,6	307	79	88	10
Kvæggylle	6,4	0,6	3,2	28	1,3	-	0,4	0,5	2,8	14	7,2	-	-
Svinegylle	3,8	0,8	4,2	51	1,2	-	0,3	0,4	2,4	51	18	-	-

TABEL 3. EKSEMPEL PÅ TILFØRSEL AF NÆRINGSSTOFFER (TOTAL) MED SLAM OG GYLLE VED TILFØRSEL AF 30 KG P PR. HA. BASERET PÅ INDHOLDENE AF NÆRINGSSTOFFER ANGIVET I TABEL 2.

	Tons	Fosfor	Kvælstof	Kulstof	Kalcium	Jern	Svovl	Magnesium	Kalium	Zink	Kobber	Mangan	Bor
		(kg pr. ha)							(g pr. ha)				
Slam	2,9	30	42	229	35	22	8	5	5	901	232	259	29
Kvæggylle	50	30	160	1405	65	-	20	25	140	695	360	-	-
Svinegylle	38	30	158	1924	45	-	11	15	90	1924	656	-	-

Organisk stof

Spildevandsslam tilfører organisk stof til jorden. Mængden afhænger af hvilken behandling slammet har gennemgået. Udrådnat slam indeholder mindre kulstof end ikke-udrådnat slam. Til gengæld har det kulstof der tilføres med det udrådnede slam en større stabilitet. Tilførslen af kulstof ved samme mængde tilført fosfor er mindre end for husdyrgødning, men stadig betydelig.

Relevante bedrifter, jorder og afgrøder

Anvendelse af spildevandsslam er især relevant på planteavlsbedrifter, hvor der ikke har været tilført husdyrgødning, og hvor halmen typisk er blevet fjernet gennem forhistorien. Her kan tilførsel af spildevandsslam være med til at øge jordens fosforstatus og samtidig bidrage med kulstof og øget biologisk aktivitet i jorden.

Generelt vil brug af spildevandsslam være relevant på jorde, hvor der er behov for fosfor. Hvis P-tallet er kritisk lavt (<1,5) skal man dog være opmærksom på, hvilken type slam man tilfører, om eller man skal supplere med fosfor i handelsgødning for at sikre fosforforsyningen i det første år.

Som udgangspunkt må stabiliseret spildevandsslam kun udbringes til korn- og frøgræsafrøder (til modenhed) og til græs eller lignende til industriel fremstilling af tørfoder. Der må ikke dyrkes kartofler, græs og majs til modenhed, samt foder- eller sukkerroer. Hvis spildevandsslammet er kontrolleret hygiejniseret kan det anvendes til alle typer afgrøder. Hvis det er tilfældet, vil leverandøren oplyse om det.

Mælkeproducenter skal være opmærksomme på at branchen selv har vedtaget en politik ([læs mere her](#)), der forhindrer, at der kan spredes spildevandsslam på marker, som anvendes af bedriften.

Opbevaring

Opbevaring af spildevandsslam på bedriften skal følge reglerne for opbevaring af husdyrgødning. Spildevandsslam må ikke opbevares i markstakke.

Midlertidig opbevaring i marken i forbindelse med udbringningen må forventes at være tilladt, hvis det ikke giver anledning til forurening eller er til gene for naboer.

Udbringning

Til vintersæd kan fast spildevandsslam udbringes fra høst af forrige afgrøde og frem til såning af vintersæden. Forud for forårssåede afgrøder kan spildevandsslam udbringes i perioden 1. til 15. november og igen fra 1. februar og frem til såning.

Spildevandsslam skal nedbringes i jorden højst 6 timer efter udbringning. Selve udspreddingen kan forestås af en maskinstation, som bestilles til at udsprede slammet umiddelbart (tidligst 6 timer) før planlagt pløjning eller nedharvning.

Spildevandsslam må ikke udbringes på lørdage, samt søn- og helligdage på arealer, der ligger nærmere end 200 m fra byzone, sommerhusområder eller områder i landzone, der ved lokalplan er udlagt til boligformål.

Sådan kan spildevandsslam bruges

Man vælger ofte at tilføre spildevandsslam i en mængde, der kan dække afgrødernes fosforbehov i f.eks. en treårig periode, fordi spredningen er lettere og billigere ved at tilføre en større mængde spildevandsslam pr. ha.

I tabel 4 er vist et eksempel på tilførte næringsstofmængder, hvis der udbringes 90 kg P pr. ha med spildevandsslam. Bemærk, at den ny fosforregulering gør, at der højst kan anvendes 90 kg fosfor pr. ha på en tredjedel af arealet hvert år, da der højst må tilføres 30 kg fosfor pr. ha i gennemsnit af bedriftens harmoniareal.

Afgrødens næringsstofbehov kan ikke dækkes udelukkende ved tilførsel af spildevandsslam. Det vil som regel være nødvendigt med supplerende tilførsel af kvælstof og kalium enten i handelsgødning eller fra andre kilder.

Udover ekstra tilførsel af kvælstof og kalium fra andre kilder, kan det på arealer med lav fosforstatus være nødvendigt med højere tilførsel af fosfor. Enten ved at øge mængden af slam eller ved at supplere med fosfor fra handelsgødning. Dette kan dog kun gøres så længe bedriftens samlede fosforforbrug ikke overstiger det gældende fosforloft som gennemsnit af alle arealer.

TABEL 4. EKSEMPEL PÅ TILDELTE NÆRINGSSTOFFER VED UDBRINGNING AF 90 KG P PR. HA MED SLAM. SOM FORUDSÆTNINGER ER BRUGT EN VURDERET MIDDELVÆRDI AF NÆRINGSSTOFINDHOLD FRA TABEL 1, SAMT EFFEKTIVITETER AF N OG P I UDBRINGNINGÅRET PÅ HENHOLDSVIS 35 OG 65 %.

Produkt	Mgd/ha	N		P		K	Mg	S	Ca	C
		Total	Effektivt	Total	Effektivt					
Spildevandsslam	11,3 tons	141	49	90	59	17	17	34	141	675