

LUNSJ MED FAG

Bruk av slam presentasjon av veileder

med
Ingvild Evju

Gratis webinar 18.mars kl.11.00

Kornprogrammet

-fra kjent kunnskap til praksis!



AKERSHUS
BONDELAG
BUSKERUD
BONDELAG
ØSTFOLD
BONDELAG



Hva er avløpsslam?

- Kvalitet og innhold avhenger av anlegg og metode
- Avløpsslam - den faste delen etter at avløpsvann er rensa og behandla
- Hygieniseres + stabiliseres = slam til jordbruket
- Hygienisering = høy temperatur - uskadeliggjøre skadegjørere
- Stabilisering = fjerne lukt og smitte

Stabilisering

- Metoder for fjerning av lukt og smitte
 - Kalkstabilisert slam
 - Tilføres brent, eventuelt leska kalk
 - Ammonium-N tapes
 - Utråtning/Anaerob nedbryting (biogass)
 - Kan ha betydelig innhold av ammonium-N
 - Kan gi borforgiftning (spesielt bygg og åkerbønner)
 - Kompostering - nedbryting med lufttilgang - taper N

Fosfor i fokus

- Avløpsrensing skal sikre rent vann etter rensing.
- Fosfor fanges med bruk av fellingskjemikalier (Fe- og Al-salter)
- Overskudd av fellingskjemikalier sikrer god rensing, men reduserer plantetilgjengelighet
- Kalkstabilisert slam har bedre plantetilgjengelighet av P
- Analyser etter Olsen P-metoden, ikke P-AL
 - Gjelder ikke for ikke-kalkbehandla, kjemisk felt avløpsslam
- Plantetilgjengelig fosfor som % av varen skal framkomme på analysebeviset



Beregn plantetilgjengelig fosfor i organisk gjødsel

Type organisk gjødsel: Gjødselvarer med kalsiumfosfater

Tørrestoff: %

Total fosfor (P): g/kg tørrestoff

Total kalsium (Ca): g/kg tørrestoff

Olsen-P: g/kg tørrestoff

Beregn

Resultat

Slik bruker du kalkulatoren:

- Velg gjødselvaretype
 - Organiske **gjødselvarer med kalsiumfosfater**. Eksempler: husdyrgjødsel, matavfall (biorest eller kompost), kjøtteinne, bokull, biologisk felt avløpsslam.
 - Ikke kalket, **kjemisk felt avløpsslam**.
- Registrer innmålt, **pass på at verdiene er i g/kg tørrestoff**.
- Se resultat for plantetilgjengelig fosfor i masseprosent av produktet.

Kalkulatoren gir en indikasjon på fosforkvaliteten i organiske gjødselvarer med ukjent effekt, men presisjonen varierer mellom gruppene. For organiske gjødselvarer med kalsiumfosfater har modellen foreløpig moderat treffsikkerhet ($R^2 = 0.59$, $R^2 \text{ adj} = 0.56$). Modellen for ikke kalket, kjemisk felt avløpsslam gir mer pålitelige estimater ($R^2 = 0.63$, $R^2 \text{ adj} = 0.56$). Det finnes per i dag ingen valgmulighet for kalket kjemisk felt avløpsslam. Kalkulatoren vil oppdateres etter hvert som flere datapunkter blir tilgjengelige. Siste oppdatering: november 2025.

Kalkulatoren ser bare på fosfor og ikke på gjødseffekt av andre næringsstoffer som nitrogen, kalium, eller svovel. Beregningene gjøres på grunnlag av innhold av plantenæring og tørrestoff i gjødselvaren. Ytre faktorer som jordforhold inkludert jordas pH, fysiske egenskaper til gjødseien eller spredemåte er ikke tatt hensyn til.

Bruk og begrensninger

- Gjødselbrukforskriften

Regelverk §

- Gjødselvareforskriften - gjelder for dem som produserer slammet
- Gjødselbrukforskriften - gjelder for dem som bruker slammet

Mottak

- I forkant
 - Melding til kommunen (min 2 uker før første levering)
 - Digitalt meldeskjema er på vei (før sommeren?)
- Lagring
 - Plassen skal være godkjent av kommunen
 - Min 25 % TS for å lagre direkte på bakke
 - Sikre at drikkevann ikke blir forurensa
 - Hensynta luktulempere for naboer
 - Lagringstid
- Lagring på kvikkleireutsatte områder skal følge NVEs retningslinjer.



Spredning

- Ingen spredning fra 1. nov til 15. feb
- Fra 1. januar 2027: kun tillatt fra 1. mars til 1. september
 - Etter spredning skal det etableres plantedekke eller høstes samme år
- Nedmolding senest 18 timer etter spredning
- Ikke lov å spre på snødekt eller frossen mark
- Lokale variasjoner og vurderinger i forhold til:
 - Avstand til bekk, drikkevannskilder, naboer
 - Dråg, erosjonsrisiko, flomutsatt areal



Tungmetaller

<i>Tungmetallklasse (grenseverdi mg/kg tørrstoff)</i>				
	<i>0</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>
Kadmium	0,4	0,8	2	5
Bly	40	60	80	160
Kvikksølv	0,2	0,6	3	5
Nikkel	20	30	50	80
Sink	150	400	800	1500
Kobber	50	150	650	1000
Krom	50	70	100	150



<i>Tungmetallklasse (grenseverdi mg/kg tørrstoff)</i>				
	<i>0</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>
Tonn tørrstoff per daa	Ingen mengdebegrensning	4 (fire) tonn slamtørrstoff	2 (to) tonn slamtørrstoff	Ikke godkjent i jordbruket

Tungmetall i jord

	<i>Milligram per kg tørrstoff</i>
Kadmium	1
Bly	60
Kvikksølv	1
Nikkel	50
Sink	150
Kobber	50
Krom	100

Ved verdier over fastsatt grense kan ikke avløpsslam spres.

Fosfor

- Fosforgrensene for plantetilgjengelig fosfor gjelder også for slam
- Kan sees som snitt over 3 år om man ikke bruker husdyrgjødsel til vanlig
- Fra 2030:
 - Ikke avløpsslam på arealer med P-AL 14 eller høyere
 - Ikke mer enn 25 kg totalP/daa/10 år



Kg P/daa	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Resten av landet	3,5		2,8			2,5			2,3
Rogaland	3,5		3,1			3			2,7
Troms og Finnmark	3,5		2,5						
Innmarksbeite	2								

Eksempel:

- Avløpsslam:

- 40 % TS

- Totalfosfor: 0,6-0,9 g/100gTS = 6-9 kg/t slamTS

- P-AL: 0,05-0,4 g/100 gTS = 0,5-4 kg/t slamTS

		Fosforgrenser, kg fosfor per daa				Tungmetall klasser	
						Kl 1 - 4 t slamTS	Kl 2 - 2 t slamTS
	25 kg/daa/10 år	3,5	2,8	2,5	2,3		
Tonn slam ved 40 % TS	7-10,4	2,2-17,5	1,8-14	1,5-12,5	1,5-11,5	10	5

Ulemper og Nisser på lasset

Svært høy pH

Borforgiftning

Vekster som kan
dyrkes

Ugras?

Plastforurensning

Medisinrester?

Hvorfor slam?

- Avfallsprodukt som kan ha positive effekter i jord
- Effekt på pH – kalkstabilisert slam
 - Inneholder 100-300 kg CaO – tilsvarer 200-600 kg kalksteinsmjøl
 - NB! Magnesium
- Organisk materiale (25-45 % TS)
 - 2 t slamTS kan gi opptil 0,5 %-enheter høyere innhold av org.mat.
- Næringsverdi – nitrogen og fosfor

Næringseffekten

- Nitrogener-effekt :
 - Vårspredd slam: 70-80 % av det mineraliserte nitrogenet på analysen tilgjengelig første året
 - Ettervirkning: ca 10 % av restmengdene av organisk bundet nitrogen
- Mye av fosforet som tilføres er bundet av jern og aluminium – lite plantetilgjengelig
- Slam har i forsøk gitt avlingsgevinst både første året, og i ettervirkningsårene
- Bør kombineres med en mineralgjødsel
- Har sett borforgiftning i bygg og åkerbønner åra etter bruk av slam

TAU-slam	% av TS	N-effekt ved forskjellig slamtilførsel, kg N/daa (TAU-slam)			
Total-N	1,6	ÅR	2t slamTS/daa	4t slamTS/daa	6t slamTS/daa
Nitrat-N	0,003	1	3,5	6,9	10,4
Ammonium-N	0,012	2	2,9	5,8	8,7
		3	2,9	5,2	7,8

Oppsummert

- Slam kan være bra
 - Men bruk det ut fra jordas behov!
 - Kalkeffekten er sterk i kalka slam!
 - Vær bevisst magnesiumbehov
 - Husk melding til kommunen og dyrkingsbegrensninger
 - Ulike slamtyper variere mye i innhold!
- Veileder – nesten ferdig
 - Finansiert av Statsforvalteren i Vestfold og Telemark
 - Foreløpig et Vestfold-preg
- VKM gjennomfører risikovurdering av helse- og miljøfarlige stoffer i avløpsslam brukt som gjødsel

