

Matavfall som gjødselkilde til korn

Utprøving av flytende biogjødsel fra Ecopro i 2012

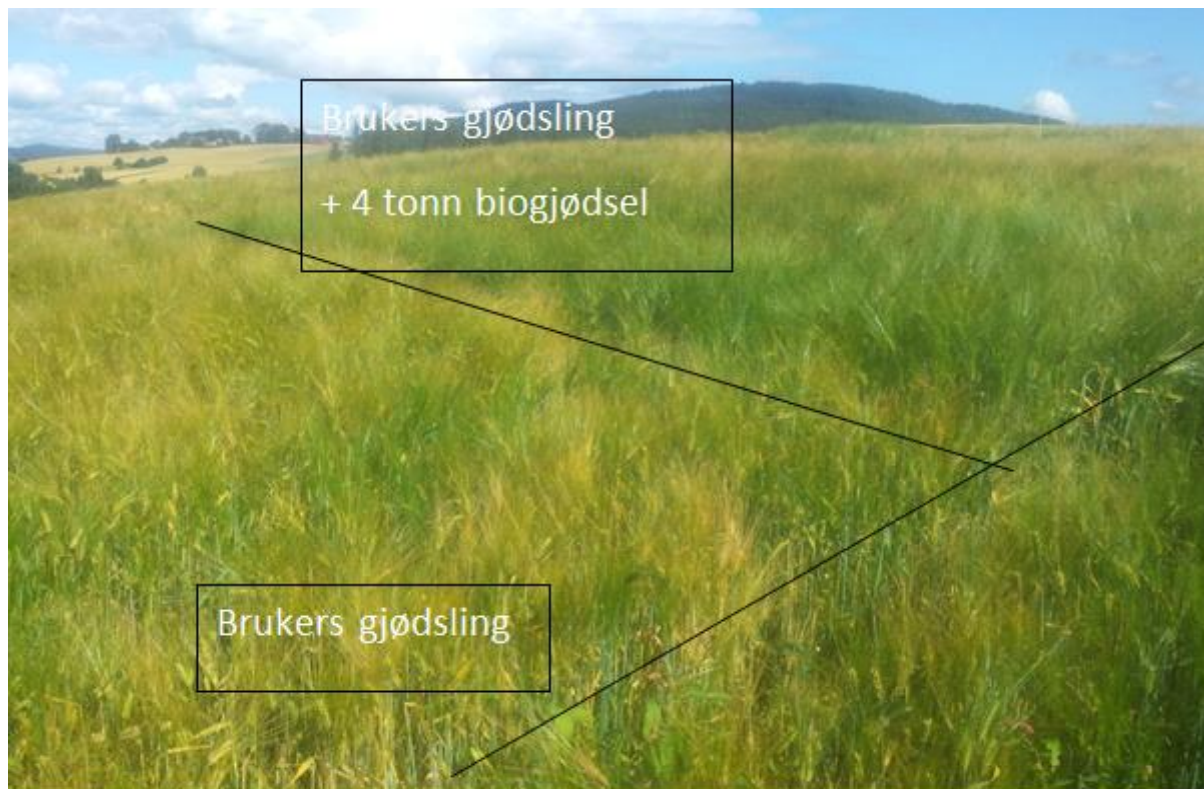
Jon Olav Forbord og Jørn Brønstad, Norsk Landbruksrådgiving Nord-Trøndelag

Resirkulering av organisk avfall fra storsamfunnet til landbruket, gjør at næringsstoff kommer til nytte for ny matproduksjon i stedet for deponering. I en langsiktig sammenheng er det spesielt viktig å tilbakeføre fosfor til landbruket. Fosfor er et av de aller viktigste næringsstoffene for matproduksjon, og kan bli en knapphetsfaktor. Det er i en slik sammenheng utprøvinga av bioest fra Ecopro i Verdal må vurderes.

Matavfallet blir først kverna før det gjennomgår en termisk hydrolyse. Etter at produktet er utråtna, blir det sentrifugert. Den tørre fraksjonen blir spredd på dyrka jord og restfraksjonen blir deponert. Restfraksjonen har et tørrstoffinnhold på om lag 4 % og antas å være godt egna for spredning gjennom tradisjonelt utstyr av husdyrgjødsel.

Materiale og metoder

I sesongen 2012 ble det gjennomført to forsøk med bioest fra Ecopro i korn, for å undersøke gjødselvirkningen etter overflatespredning. Dette valget ble gjort på bakgrunn av ei vurdering av



Bilde fra feltet i Steinkjer, tatt 6/8 av Jørn Brønstad

sannsynlig gjødselvirkning og muligheter for effektiv spredning med allerede tilgjengelig utstyr. Begge feltene ble plassert på næringsfattig leirjord, ett i Steinkjer og det andre på Skatval. Forsøkene er beskrevet hver for seg og resultatene er gjengitt i tabell 3 og 4. Næringsinnholdet i bioresten er gjengitt i tabell 1. Forsøkene er lagt opp med siktemål om å finne samla gjødslingseffekt pr tonn og som tilleggsgjødsel til Fullgjødsel 22-3-10 i sammenligning med Kalksalpeter eller Opti-NS.

Tabell 1 Analyseresultat av biorest, tatt 7. juni 2011

Referanse: Buffertank 2				
Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
Vann	95.9	%	Bas.på dir152/2009/EU	±4.80
Nitrogen	0.5	%	Kjeldahl	±0.01
Nitrogen	11.5	% av TS	Kjeldahl	
Kalsium	0.12	%	Bas. på ISO 6869	±0.01
Kalsium	2.86	% av TS	Bas. på ISO 6869	
Fosfor	0.07	%	Bas. på ISO 6869	±0.01
Fosfor	1.79	% av TS	Bas. på ISO 6869	
Magnesium	0.02	%	Bas. på ISO 6869	±0.00
Magnesium	0.45	% av TS	Bas. på ISO 6869	
Kalium	0.19	%	Bas. på ISO 6869	±0.02
Kalium	4.52	% av TS	Bas. på ISO 6869	
Kadmium, oppsluttet, våtvekt	<0.025	mg/kg VV	ICP-MS	
Bly, oppsluttet, våtvekt	0.354	mg/kg VV	ICP-MS	
Kvikksølv, oppsluttet, våtvekt	8.9	µg/kg VV	CV-AFS	
Nikkel, oppsluttet våtvekt	<1.70	mg/kg VV	ICP-AES	
Sink, oppsluttet, våtvekt	13.2	mg/kg VV	ICP-AES	
Kobber, oppsluttet, våtvekt	3.77	mg/kg VV	ICP-AES	
Krom, oppsluttet, våtvekt	<1.70	mg/kg VV	ICP-AES	

< betyr: Mindre enn

Analysene av flere prøveuttak viser litt variasjon i tørrstoffinnhold, fra 3,5 - 4,4 % tørrstoff. Det er også små variasjoner i tungmetallinnhold. Men variasjonen i tørrstoff er sannsynligvis ikke større enn at det skaper små problem på legderisiko i korn.

Når det gjelder innhold av tungmetall er det generelt små verdier, og bør ikke representere noen helsemessig risiko. Analyser av avlinga kan gi indikasjoner om mulig tungmetalloptak.

Tabell 2 Forsøksplan

Felt nr 1, Skatval

Felt nr 2, Steinkjer

1 Ugjødsla		1 Ugjødsla	
2 Biorest	2 t/daa	2 Biorest	2 t/daa
3 Biorest	4 t/daa	3 Biorest	4 t/daa
4 FG 22-3-10 + biorest	35 kg/daa + 2 t/daa	4 Fullgjødsel 22-3-10	52 kg
5 FG 22-3-10 + biorest	35 kg/daa + 4 t/daa	5 FG 22-3-10 + biorest	52 kg/daa + 4 t/daa
6 Fullgjødsel 22-3-10	50 kg	6 FG 22-3-10 + biorest	52 kg/daa + 2 t/daa
7 Fullgjødsel 22-3-10	50 kg + 20 kg KS/daa	7 Fullgjødsel 22-3-10	52 kg + 13 kg Opti NS/daa

Bioresten ble spredd på overflata i like før spiring. I Fullgjødsel og kalksalpeter er alt nitrogen i mineralsk form. I den organiske gjødsla (Biorest) er en del av nitrogenet i organisk form og må mineraliseres før det blir plantetilgjengelig. På Skatval var det sådd Vilde (6-radsbygg) og i Verdal Olsok (6-radsbygg).

Felt nr 1 Utprøving av flytende biogjødsel fra Ecopro 2012

Feltvert: Jon Olav Forbord
Skjervauran
7510 SKATVAL

Forsøket ble plassert på moldfattig middels stiv leire. Forsøk med 3 gjentak.

Jordanalyse (2009): pH = 6.2, P-AL= 4, K-AL = 11, KHNO₃ = 250, Mg-AL = 7, Ca-AL = 123

Dyrkingsopplysninger:

Sådato: 11/5, 19kg Vilde/daa

Tilføring av biorest: 16/5

Grunngjødsling (FG): 11/5

33 kg 25-2-6 + 3.5 kg Optistart (8,8 kg N, 1,3 kg P og 2,0 kg K)

Tilleggsgjødsling 20 kg Kalksalpeter/daa ved Z 32

Ugrasbekjemping: 16/6, 2 ml Hussar + 40 ml Spitfire + 60 ml Zintrac + 50 ml Mantrac

Soppbekjemping: 5/7, 60 ml Delaro + 12 ml Cerone + 25 ml Zintrac + 80 ml Mantrac

Høstedata: 26/9

Tabell 3. Forsøksresultat, avling i kg pr dekar og relativ avling, ugjødsel = 100.

Ledd	Gjødsling	HL vekt	% legde	Vass% v/haust	Avling kg/daa	Rel avl
1	Ugjødsel	60.6	0	20.3	56	100
2	2 t biorest/daa	61.6	0	20.2	153	273
3	4 t biorest/daa	61.7	0	22.9	217	388
4	FG + 2 t biorest	63	0	21.2	401	716
5	FG + 4 t biorest	62	0	25.6	450	804
6	FG + 3 kg N	63.3	0	23.1	368	657
7	FG + 6 kg N	62.4	0	25.8	454	811
Mf		0.31		1.11	12	
P %		0.12		1.64	<0.01	
CV %		0.9		8.5	7.2	

Som det framgår av tabellen er det store utslag for gjødsling. Biorest har gitt 48,5 kg i meiravling pr. tonn, sammenlikna med ugjødsel for de første to tonna. Ved å auke tilføringa til 4 tonn pr. dekar, blir effekten pr. tonn litt mindre. Da går effekten ned til 40 kg korn pr. tonn.

Når biorest er gitt som tillegg til grunnjødsling med Fullgjødsel, har 4 tonn biorest gitt like god effekt som 40 kg Kalksalpeter.

Biorest er i dette forsøket spreidd på overflata like etter såing.

Felt nr 2. Utprøving av flytende biogjødsel fra Ecopro 2012

Feltvert: Morten Bjerkan

Sted: 7711 Steinkjer

Feltet ble lagt på jord som ble nydyrket i 2009. Forsøk med 3 gjentak.

Jordanalyse tatt høsten 2010

Jordart: Siltig lettleie

Moldklasse: 1

pH: 6,0 P-AL = 2, K-AL = 9, Mg-AL = 8, Ca-AL = 110

Ny jordprøve ble tatt ved anlegg av forsøket, men vi har ikke ennå mottatt analyseresultatet.

Dyrkingsopplysninger

Sådato: 9.mai, 20 kg/daa Olsok (bygg)

Brukers gjødsling: 52 kg/daa fullgjødsel 22-3-10 (11,2 kg N/daa, 1,5 kg P/daa, 5,1 kg K/daa)

Tilføring av biogjødsel: 16.mai. gjødsel ble overflatespredd

Sprøyting: 13.juni med 0,1 tab CDQ, ikke soppssprøyta

Høstedata: 23.september

Tabell 4. Forsøksresultat, avling i kg pr dekar og relativ avling, ugjødsel = 100

Gjødsling	Strå- Lengde cm	Strå- Legde %	Strå- Knekk %	HLV	Vann % ved høsting	Avling 15 % Kg/daa	Rel. avling
1 Ingen	27	0	0	59,8	33,1	125	100
2 2 t/daa biorest	42	0	30	61,7	32,9	226	181
3 4 t/daa biorest	53	30	10	62,6	34,2	352	281
4 Brukersgjødsling (BG)	70	0	77	62,2	36,6	497	397
5 BG + 2 t/daa biorest	65	23	53	62,9	40,9	517	413
6 BG + 4 t/daa biorest	70	57	0	61,6	42,8	556	444
7 BG + 3 kg N/daa Z31 (Opti NS)	66	10	63	61,8	38,4	493	393
Mf	3,9	12,4	14,0	0,73	0,79	37,6	
P %	0,01	5,4	0,84	NS	0,01	0,01	
CV%	12,1	125,6	72,6	2,1	3,7	16,5	
	***		**		***	***	

Biogjødsel har gitt en avlingsøkning på ca 50 kg/daa pr tonn spredd gjødsel, sammenlignet med ingen gjødsling.

På brukers gjødsling har vi ikke fått noen avlingsauke ved å tilføre 3 kg N/daa ved å bruke Opti NS ved begynnelsen av strekningsvekst. Derimot har tilføring av biorest like etter såing i ledd 5 og 6 gitt litt meiravling sammenlignet med Fullgjødsel aleine.

Manglende effekt av 3 kg N i Opti-NS kan ha sammenheng med underdekning av fosfor (1,5 kg P/daa ved P-AL = 2, er lite), og eller at nitrogeneffekten av å delgjødse bygg ved begynnelsen av stråstrekking med Opti-NS kommer for seint til å gi avlingsauke.

Ved å tilføre biogjødsel i tillegg til brukers gjødsling har vi fått en avlingsøkning på 10-15 kg/daa pr tonn biogjødsel. Ved største mengde representerer dette en avlingsverdi på om lag 130 kr pr dekar.

Drøfting

Biorest fra husholdningsavfall er en verdifull næringskilde, som gjør at det er mulig å resirkulere næringsstoff. Forutsetningene er at de målte verdier av tungmetall holder seg under faregrensa for spredning på dyrkajord. Ved å bruke overflatespredning etter såing, er avlingseffekten pr tonn biorest tilnærmet lik i de to feltene.

Ved utrekning av N-innholdet i den organiske gjødsla, er det to måter å gjøre det på. En kan se på totalinnholdet eller ta utgangspunkt i innholdet av mineralsk N (ammoniumnitrogen ($\text{NH}_4\text{-N}$)). Uansett er effekten lågere sammenlikna med nitrogen i fullgjødsla, som har nitrogenet både som $\text{NO}_3\text{-N}$ og $\text{NH}_4\text{-N}$. Resultatet sammenfaller med tidligere forsøk med husholdningsavfall på Østlandet (Øgaard et al. 2011).

Årsaken er sannsynligvis en kombinasjon av noe gasstap under og etter spredning og variabel effekt av organisk nitrogen. Det organiske nitrogenet må mineraliseres før det blir plantetilgjengelig, og prosessen er styrt av temperatur og fuktighetsforhold. Våren 2012 var både kaldere enn normalt og litt tørrere. Noe som sannsynligvis førte til mindre mineralisering enn det som skjer i normalsesongen. Det er derfor grunn til å tru at den oppnådde avlingseffekten pr tonn biorest i 2012, sannsynligvis er litt mindre enn det en vil få de fleste år.

Fosfor og kalium

Fosforinnholdet i bioresten er relativt lågt. Med et gjennomsnittsinhold på 0,05 -0,06 kg pr tonn, passer det best på jord med store fosforreserver eller i kombinasjon med ei relativt fosforrik fullgjødsel (22-3- 10). Kaliuminnholdet er heller ikke høgere (om lag 1 kg pr tonn), enn at kombinasjon med Fullgjødsel 22-3-10 passer godt.

Gjødselverdi

For det praktiske landbruket representerer bruk av biorest en verdifull kilde for tilføring av organisk materiale. Med et avlingsutslag på om lag 50 kg pr tonn, gir det en avlingsverdi på om lag 110 kr pr tonn når det blir brukt aleine. I kombinasjon med Fullgjødsel, er ikke effekten større enn at det representerer verdien av 6 kg nitrogen i kalksalpeter. Med en nitrogenpris på 16,50 i kalksalpeter gir det sparte gjødslingskostnader på om lag 100 kr/daa i feltet på Skatval.

Etter som en ikke har fått utslag for å tilføre ekstra nitrogen i Opti-NS ved begynnende stråstrekking i feltet i Steinkjer, er det bare effekten av å tilføre 4 tonn biorest pr dekar som sier noen om verdien.

Brukt i konvensjonelt landbruk, er verdien av biorest sannsynligvis mellom 25 – 35 kr pr tonn. I tillegg kan det komme litt ettereffekt.

Referanser

Øgaard, A.F., Kristoffersen, A.Ø. og Haraldsen, T.K. 2011. Fertilizer value of liquid residues from household waste biogas production. NJF Report 7(8): 43-46.