

Bakgrunn

Anaerob gjæring av husdyrgjødsel kan redusere utslipp av metan fra gjødsel-lagre, og samtidig produsere biogass (Fig. 1) som kan erstatte fossilt drivstoff.



Figur 1. Biogassanlegget på Tingvoll gard. Blå kontainer i forgrunnen inneholder miksetank og pumpestokk. Anlegget har to rånetanker (liggende) og en kjøletank (stående). Anlegget behandler gjødsel fra 25 melkekyr.

Etter gjæring vil en større andel av nitrogenet i gjødsla foreligge som ammonium (NH_4), samtidig som gjødsla infiltrerer lettere i jorda. Vi vet lite om hvordan dette vil påvirke risikoen for å tape nitrogen (N) som lystgass (N_2O) under norske forhold. I prosjektet SoilEffects sammenliknes gjæret gjødsel (biorest) med vanlig blautgjødning i et forsøksfelt med langvarig eng og åkervekster. I åkerfeltet undersøkte vi i 2012 om det blir større tap av lystgass med biorest.

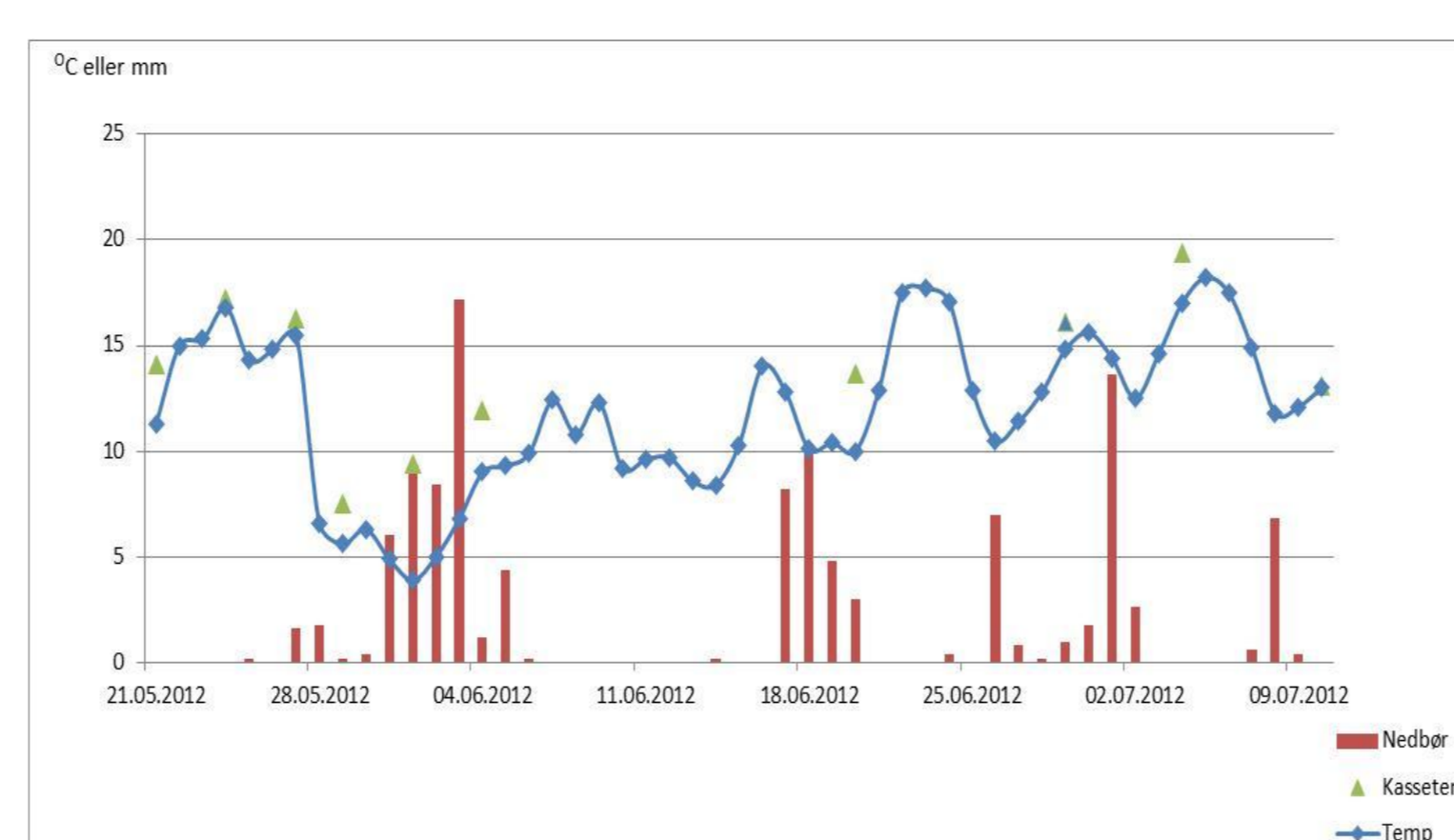
Metode

Gass- og jordprøver ble tatt ut fra forsøksruter tilført biorest eller blautgjødning, og kontrollruter uten gjødsel (n=9). 17 kg total-N per daa i biorest eller blautgjødning ble tilført 22. mai og raskt moldet ned (Fig. 6). Jorda er moldholdig siltig mellomandsand. Gassmålingene ble gjort i metallkasser som ble lukket under måling (Fig. 7). Jordlufta ble tappet med sprøyte og analysert. Jordprøver ble tatt fra arealet rundt kassene, 2 stikk per rute (0-20 cm), slått sammen for hver behandling og analysert for pH, vanninnhold og N_{min} (NO_3 , NH_4). Prøver ble tatt til sammen ti ganger fra 21. mai til 10. juli. Vi tok hensyn til været og forsøkte å fange utslippsepisoder fra fuktig, varm jord (Fig. 3). Blautgjødning som ble brukt til biogass hadde lite TS, men mye NH_4 (Tabell 1) og var dermed ganske lik bioresten.

Tabell 1. Innhold i blautgjødning (BG) og biorest (BR). Tot-N og NH_4 i g per kg gjødsel.

Type	TS%	Tot-N	NH_4	$\text{NH}_4/\text{Tot-N}\%$	pH
BG	4,65	2,45	1,35	55	7,35
BR	3,55	1,95	1,15	59	7,65

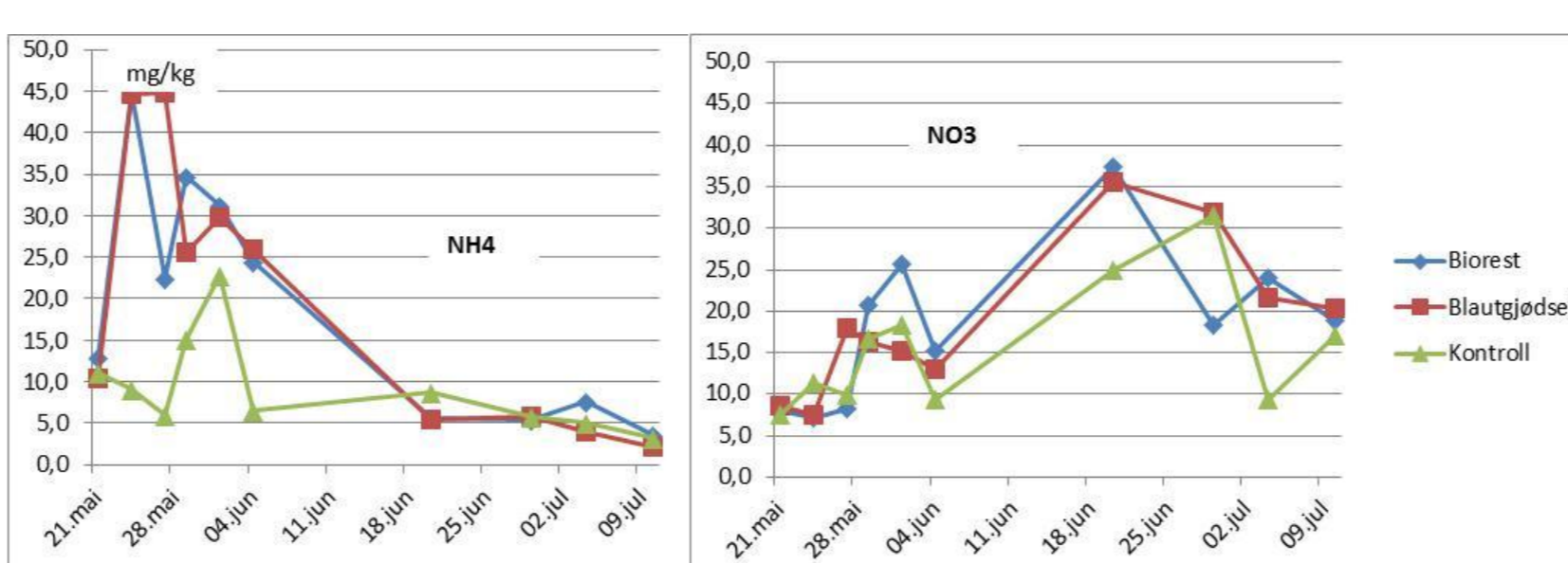
Raps sådd 25. mai spirte dårlig, og raigras ble sådd 11. juni. Ved slutten av forsøket var plantene fortsatt svært små. De fleste gassmålingene var fra jord uten planter.



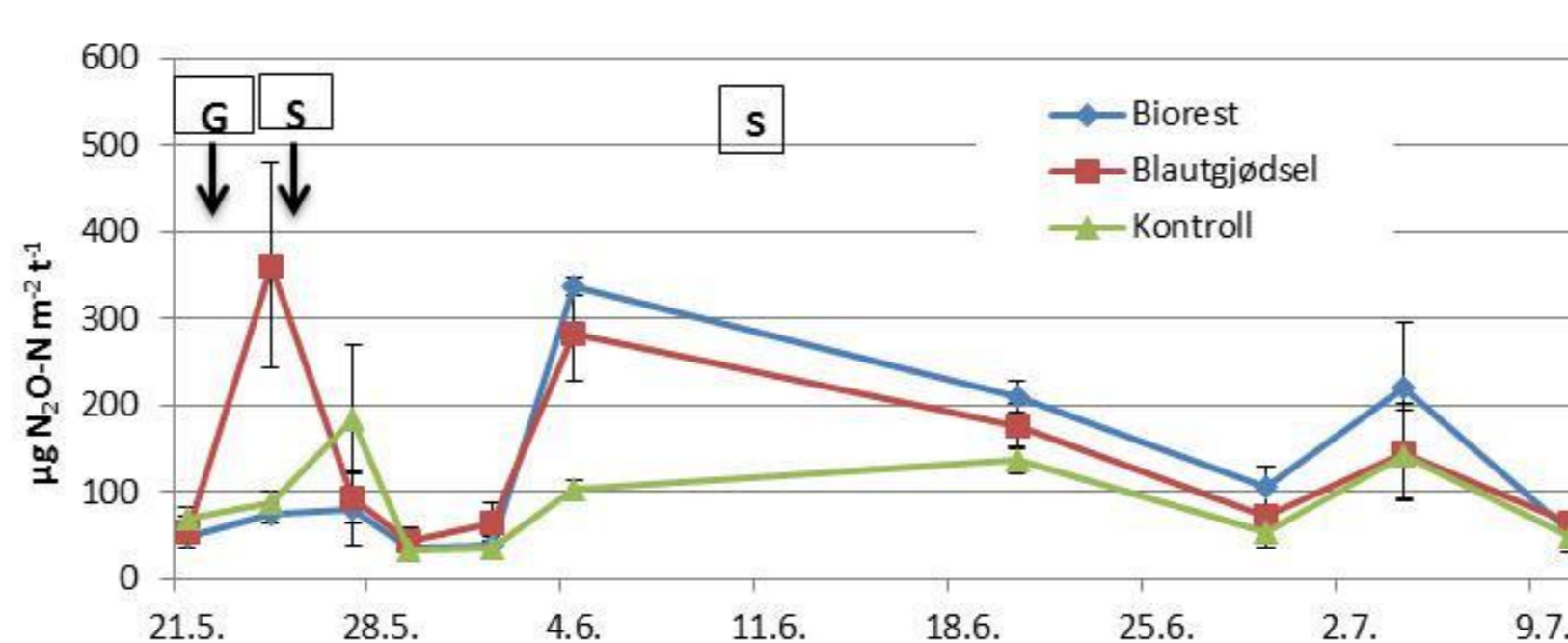
Figur 3. Gjennomsnittstemperatur og nedbør per døgn på Tingvoll 21. mai - 10. juli 2012, og middeltemperatur i kassene ved prøvetaking.

Resultater

Innholdet av ammonium i jorda steg svært raskt etter gjødsling (Fig. 4), mens innholdet av nitrat (NO_3) økte fram til ca. 20. juni.



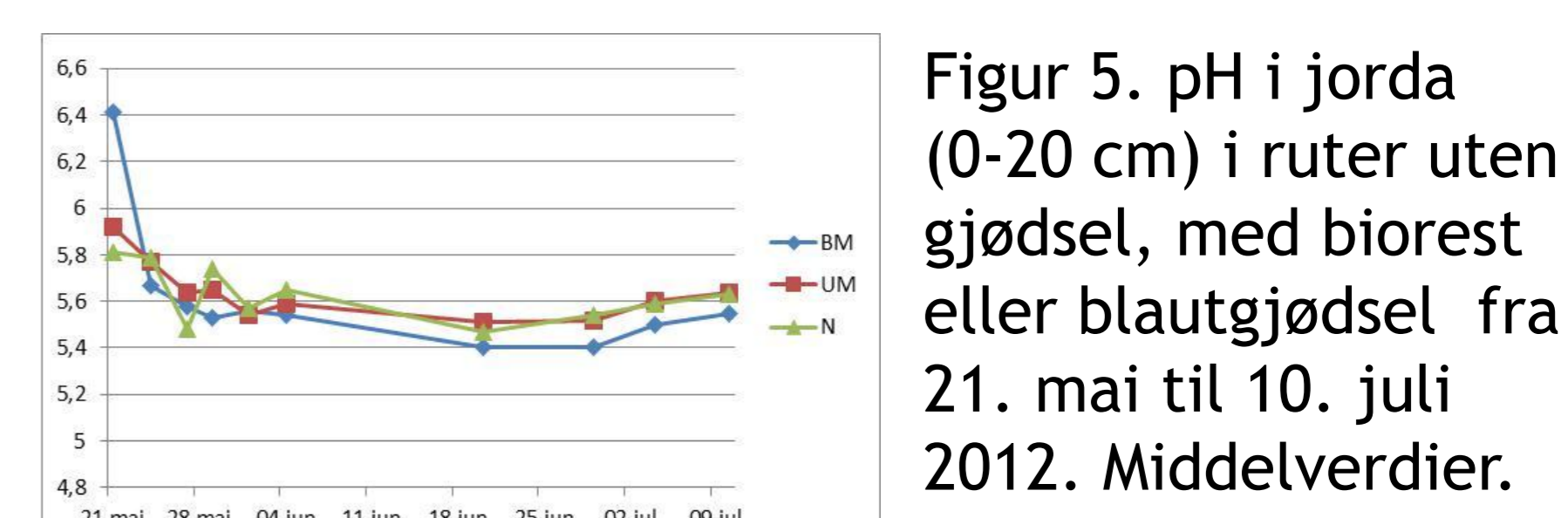
Figur 4. Innhold av mineralisk N i jorda (0-20 cm), mg ammonium (NH_4) eller nitrat (NO_3) per kg tørr jord, i ruter med ulik gjødsling 21.5 - 10.7.2012.



Figur 5. Utslipp av lystgass ($\text{N}_2\text{O-N}$) per m^2 og time 21.5.-10.7.2012 fra åpen åker med ulik gjødsling.

Fra blautgjødning var det høyt utslipp av lystgass rett etter gjødselspredning (Fig. 5), når det var mye NH_4 i jorda (Fig. 4) og sterk nitrifisering. For biorest var utslippet lavere og kom noe seinere. I forbindelse med nedbøren først i juni økte konsentrasjonene av NO_3 (Fig. 4) og lystgassutslippene raskt (Fig. 5). I siste del av forsøksperioden var utslippene høyere fra biorest enn fra blautgjødning. Verdiene er høyere enn norske resultat fra grasmark. Dette skyldes sannsynligvis at jordarbeiding

har frigjort N fra organisk materiale, og at det manglet planter som kunne ta opp N_{min} fra jorda. Også i ugjødslet jord var det betydelig frigjøring av N_{min} (Fig. 5). Det var overraskende at det ble frigjort så mye NO_3 i jord hvor det ble dyrket havre uten gjødsel året før. Ved starten av forsøket var pH som forventet ca. 5,8. Deretter sank pH til ca 5,4 i ruter med biorest, og 5,5 i øvrige ledd (Fig. 5).



Figur 5. pH i jorda (0-20 cm) i ruter uten gjødsel, med biorest eller blautgjødning fra 21. mai til 10. juli 2012. Middelverdier.

Akkumulert gjennom forsøksperioden utgjorde tapene 110 g N per daa i kontroll-leddet, 180 i blautgjødning-leddet og 200 g i biorestleddet, dvs. ca 1 % av tilført N.



Figur 6. Gjødselspredning på forsøksfeltet



Figur 7. Forsøksfeltet med kasser for gassmåling.

Konklusjon

Ved kraftig gjødsling av kulturer som etablerer seg seint kan det bli betydelige utslipp av lystgass. Brakklegging av jord kan gi betydelige N_2O -utslipp også uten gjødsling. Det var liten effekt av gjødselbehandling på lystgassutslipp.

Finansiering

Prosjektet »Biogassbehandling av husdyrgjødsel - hvordan påvirker det jordas fruktbarhet? Etablering av et feltforsøk for å undersøke dette under norske forhold « (SoilEffects, 2011-14) er finansiert av FFL/JA og NFR. Lystgass-undersøkelsen ble finansiert av Statens landbruksforvaltnings nasjonale utviklingsprogram for klimatiltak i jordbruket.