

# Microkalktilsetning i husdyrgjødsel



Av

Kåre-Magne Hegstad

Rapport ved Vesterålen landbrukstjenester

2007

## Sammendrag

For å finne fordeler og ulemper med tilsetning av finmalt kalk i husdyrgjødsel er det blitt utført en brukerundersøkelse, samt et småskala vekstforsøk. Man ønsket å finne hvilken effekt kalk i husdyrgjødsel hadde på gjødslas omrøringsegenskaper, samt på spireevnen til høymolefrø. I undersøkelsen ble kalktypen "Microkalk" benyttet.

I brukerundersøkelsen deltok tre gårdsbruk med henholdsvis produksjon av storfe, småfe og gris. Gårdbrukerne testet omrøringsegenskapene til kalktilsatt husdyrgjødsel. Det ble også tatt pH-prøver for å finne ut om pH i jorda holdt seg stabil over tid. Resultatene viste at gjødsla ble lettere å røre rundt. Tiden fra pumpa ble satt ned og til utkjøring gikk raskere, og energiforbruket gikk ned. Lukten ble dessuten merkbart redusert. Med noen små variasjoner, syntes pH å holde seg stabil i jorda.

For å finne ut om kalk tilsatt i husdyrgjødsel hadde noen virkning på spireevnen til høymolefrø, ble frø i husdyrgjødsel med henholdsvis 0, 1, 6 og 12 % kalktilsetning satt til spiring, og spirene ble talt opp. Spireevnen ble redusert med økende mengde kalktilsetning.

## Abstract

In order to find strengths and weaknesses by adding lime to manure a user survey and a growth experiment were conducted. The purpose of this project was to investigate the stirring properties of manure with lime added, and to see if there was a reduction in the germination of dock (*Rumex* spp.) seeds in this type of manure. The type of lime used in this experiment was "Microkalk".

Three farms, one dairy-, one sheep-, and one pig producer, participated in this survey. The farmers tested stirring properties of the lime added manure, and pH-samples of the soil were taken to make sure it remained stable over time. The results indicated that the lime improved the stirring properties of the manure, the time from the pump was lowered until spreading was shortened, and finally the energy usage was reduced. In addition, the odour of the manure was improved.

To investigate the effect lime added manure had on the germination of dock seeds, seeds were planted in manure with 0, 1, 6 and 12 % lime added, respectively, and the germs were counted. The germination was reduced by increasing amounts of lime added.

## Forord

Denne rapporter sammenfatter ulike vitenskapelige metoder for å avklare tilsetning av finmalt kalk i husdyrgjødsel fra storfe, småfe og gris. Prosjektet er delvis finansiert av Fylkesmannen i Nordland - landbruksavdelingen, Franzefoss Kalk AS, egeninnsats fra gårdbrukerne som var med i prosjektet og av Vesterålen landbrukstjenester.

Tilsetning av finmalt kalk har tidligere vært undersøkt i forskningsmiljøet både nasjonalt og internasjonalt. Formålet med undersøkelsen i Vesterålen var å granske litt mer hvordan gårdbrukernes innstilling til denne tilsetningsformen, herunder avdekke praktiske problemer med denne kalktilsetning i den daglige gårdsdrift.

Jeg vil rette en takk til gårdbrukerne som har vært med i undersøkelsen. Takk til Vesterålen landbrukstjenester som har gitt meg anledning til å drive prosjektet. En stor takk rettes også til de som har bidratt økonomisk til prosjektet, samt Bodil V. og Rolf Lehn som har gitt plass og rom for forsøksaktivitet. Og så vil jeg takke Heidi Heggen for faglige innspill og råd i forbindelse med selve rapporten.

Tromsø april 2007

Kåre-Magne Hegstad

## Innhold

Sammendrag .....	2
Abstract .....	3
Forord .....	4
Innhold .....	5
1 Innledning.....	6
2 Bakgrunn og metoder .....	8
3 Resultater.....	10
3.1 pH-målinger .....	10
3.1.1 pH-målinger fra gårdsbruk med svineproduksjon.....	10
3.1.2 pH-målinger fra gårdsbruk med sau.....	11
3.1.3 pH-målinger fra gårdsbruk med storfeproduksjon .....	12
3.2 Brukerundersøkelse .....	13
3.2.1 Erfaring fra gårdsbruk med svineproduksjon.....	13
3.2.2 Erfaring fra gårdsbruk med saueproduksjon .....	13
3.2.3 Erfaring fra gårdsbruk med melk- og kjøttproduksjon.....	14
3.3 Spireforsøk med tilsetning av høymolefrø og tilsetning av ulike mengder Microkalk i husdyrgjødsel .....	15
3.3.1 Resultater fra sesongen 2005.....	15
3.3.2 Resultater fra sesongen 2006.....	16
4 Diskusjon og anbefalinger.....	17
4.1 pH-måling.....	17
4.2 Brukerundersøkelse .....	17
4.3 Spireforsøk .....	18
5 Konklusjon .....	19
6 Referanser.....	20

Forsidebilde: Spireforsøket fra vekstsesongen 2006. Bildet viser bøttene som skal forestille gjødsellageret, og pottene oppå som ble dyrket i. Rekken lengst til høyre er grisegjødsel. Rekken i midten er sauegjødsel, og rekken lengst til venstre er storfegjødsel. Foto: Ragnhild Renna.

## 1 Innledning

Majoriteten av gårdsbruk i Nord-Norge drives med husdyrproduksjon og engdrift. Der man får mulighet til å ta to avlinger pr vekstsesong, er det vanlig gjødslingspraksis å tilføre 3 tonn husdyrgjødsel på våren og 2 tonn etter første slått pr dekar, samt supplering med mineralgjødsel av ulike slag i henhold til jordanalyser. Erfaring fra Vesterålen viser en stor utfordring når det gjelder å få husdyrgjødsel spredt, og det blir ofte et kompromiss mellom jordas laglighet for maskinbelastning og høyden på grasen. Utkjøring av husdyrgjødsel krever en god del tid- og energikrevende forberedelser. Tilsetning av store mengder vann og kraftig omrøring i gjødsellager er ofte hverdagen for de fleste gårdbrukere. Tidsaspektet er også knapt, og for tidlig gjødsling av enga om våren vil som ofte føre til jordpakking, fordi jorda ikke er laglig til å kjøre på. For sen utkjøring kan sees i sammenheng med forurensning av bladverk og videre til sporeproblematikk i melk.

I et vanlig gjødsellager vil vi få en naturlig sjiktinndeling av vått og tørt materiale. I storfegjødsel vil fast del legge seg som et flytelag på det våte (urinen). Svært få bønder ønsker å bruke tid på omrøring. Det som ofte skjer da er at urinen først blir kjørt ut, og at man etter hvert får stopp i kjøringen på grunn av at husdyrgjødsel ikke er handterbar før den har fått tilført store mengder vann. Resultatet blir ofte forsinkelser i våronna, grasen vokser raskt og man får ikke spredt husdyrgjødsel på all enga på grunn av at den blir for tyktflytende. Man er med andre ord i en vond sirkel. Grisejødsels egenskaper i et stillestående lager er ofte det motsatte. Her blir det bunnfall av fast del som følge av store strømmengder (sagflis). Med det pumpeutstyret som finnes på de fleste gårdsbruk får man ikke rørt om i hele kjelleren, bare i et område nært pumpas plassering i kjelleren. Resultatet blir høye "fjell" med tørr gjødsel i gjødsellageret som man ikke når tak i. Blautgjødselhandtering på sauebruk blir mer og mer vanlig både i Vesterålen og ellers i landet. Sauegjødsel er i utgangspunktet tørrstoffrik, og det må tilsettes store vannmengder for at denne gjødsel skal bli handterbar. En tommelfingerregel har vært å tilsette en vannmengde som tilsvarer 0,3-0,6 meter i gjødselkjelleren før innsett av voksne søyer på senhøsten.

Vesterålen og resten av Nord-Norge består av landbruksjord med varierende næringsinnhold. Uttak av jordprøver viser at det spriker ganske mye med tanke på tilgjengelige plantetilgjengelige næringsstoffer. Et generelt bilde viser at behovet for kalking er betydelig.

Kalking av jord skjer ved hjelp av spesialbygde kalkvogner med spredeegenskaper, enten ved maskinsamarbeid eller med entrepenørvirksomhet. Ettersom spredning av kalk gjort med gårdens egen sentrifugalgjødselspreder frarådes, vil kalking ikke bli prioritert på samme måte som gjødsling. Man kan se at pH blir lavere, og man får gradvis forsuring av jorda. Lav pH gjør at tilgjengeligheten på de fleste næringsstoffer går ned, det blir dårligere avling og bonden har mindre utbytte av gjødslingen.

## 2 Bakgrunn og metoder

Tre gårdsbruk med henholdsvis produksjon av storfe, småfe og gris har vært med i utprøving av å tilføre kalk i husdyrgjødsel. Tilsegningen har skjedd i forbindelse med omrøring på vårparten, det vil si like før utkjøring av husdyrgjødsel. Hovedsakelig er den kalktilsatte husdyrgjødsel spredt på våren, og med få unntak er det også tilført samme type gjødsel etter første slått. Kalkmengdene som er brukt, er 1 % i forhold til vekt av gjødsel. Det vil si et kg av kalkslaget Microkalk pr tonn husdyrgjødsel.

I forkant ble det pekt ut tre skifter på hvert av gårdsbrukene hvor man var sikker på at husdyrgjødsel ble tilført årlig. Det ble tatt ut pH-prøver fra våren 2004 til våren 2006, med målinger både høst og vår. 10 prøvestikk fra hvert jordstykke med jordprøvebor ble grunnlaget for hver pH-måling.

Brukerundersøkelse i forbindelse med tilsetning av Microkalk ble utført underveis og i etterkant av forsøksperioden. Målet med en slik undersøkelse var at gårdbrukerne skulle komme med egne erfaringer rundt tilsetningsformen, og for å avklare fordeler og ulemper tilknyttet hver av de respektive produksjonene.

Prosjektet ble utvidet med et småskala spireforsøk, hvor ideen hadde sitt forløp fra gårdbrukere som så seg fortvilt over ugraset høymole som er et problem i enga. Ideen om å sammenligne spireevnen til høymolefrø i kalktilsatt og ubehandlet husdyrgjødsel, har også sitt utspring fra en hovedoppgave av Kåre-Magne Hegstad fra Norges landbrukshøgskole 2001, hvor økende mengder innblanding av Biokalk 75 i grisejødsel ga reduserende innhold av organisk karbon. Man kunne se at sagflis i grisejødsel ble brutt ned, og at dette skyldtes mikrobiell aktivitet.

24 bøtter med nøyaktig like mengder husdyrgjødsel fra henholdsvis storfe, småfe og gris ble tilsatt 10 gram høymolefrø fra modne høymoleplanter, høsten 2004. Frøene ble rørt inn i gjødsel og satt til lagring frostfritt, etter forsøksplanen vist på neste side:



Gjentak 1				Gjentak 2			
Gris 0 % kalk 10g frø	Gris 1 % kalk 10g frø	Gris 6 % kalk 10g frø	Gris 12% kalk 10g frø	Gris 0 % kalk 10g frø	Gris 1 % kalk 10g frø	Gris 6 % kalk 10g frø	Gris 12% kalk 10g frø
Sau 0 % kalk 10g frø	Sau 1 % kalk 10g frø	Sau 6 % kalk 10g frø	Sau 12% kalk 10g frø	Sau 0 % kalk 10g frø	Sau 1 % kalk 10g frø	Sau 6 % kalk 10g frø	Sau 12% kalk 10g frø
Storfe 0 % kalk 10g frø	Storfe 1 % kalk 10g frø	Storfe 6 % kalk 10g frø	Storfe 12% kalk 10g frø	Storfe 0 % kalk 10g frø	Storfe 1 % kalk 10g frø	Storfe 6 % kalk 10g frø	Storfe 12% kalk 10g frø

I mai 2005 ble 24 potter med lik tilførsel av organisk plantejord satt ut i veksthuset ved Kleiva videregående skole, med tilførsel av husdyrgjødsel med høymolefrø og ulik kalkmengder som i forsøksplanen nevnt ovenfor. Gjødselmengdene som ble tilført var de samme i hver potte og tilsvarte en mengde på 6 tonn pr daa. Det ble også foretatt en spireprøve av høymolefrøene i ren veksttorv. Denne prøven ga ingen spiring.

Forsøket ble fulgt opp med vanning gjennom vekstsesongen, og i midten av juli ble spirene talt opp.

Samme vekstforsøk ble iverksatt våren 2006 med samme gjødsla og nøyaktig de samme gjødselmengdene som ble brukt i 2005-sesongen. Det var da ikke tilført mer kalk eller høymolefrø. Formålet med å bruke samme gjødsla, var å se på en eventuell nedbrytningseffekt av høymolefrø over en lengre lagringsperiode i husdyrgjødsla.



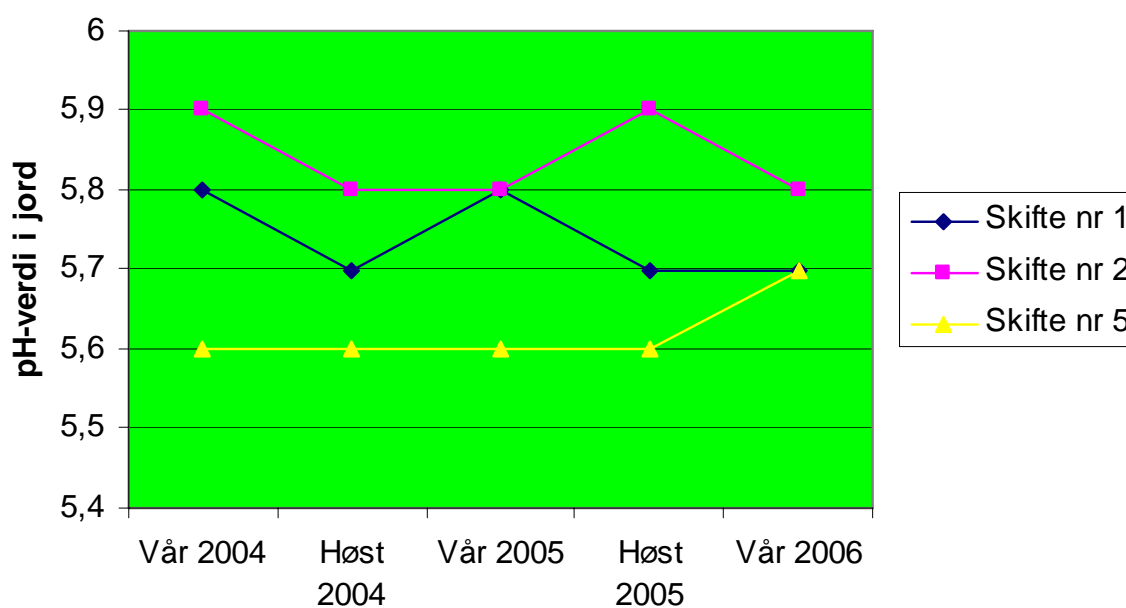
Bilde 1: Spireforsøket fra vekstsesongen 2006. Rekken lengst til høyre er grisegjødsel. Rekken i midten er sauegjødsla, og rekken lengst til venstre er storfe gjødsla. Foto: Ragnhild Renna.

## 3 Resultater

### 3.1 pH-målinger

pH-målinger er utført i fem omganger på hvert gårdsbruk og vises grafisk i fremstillingene nedenfor:

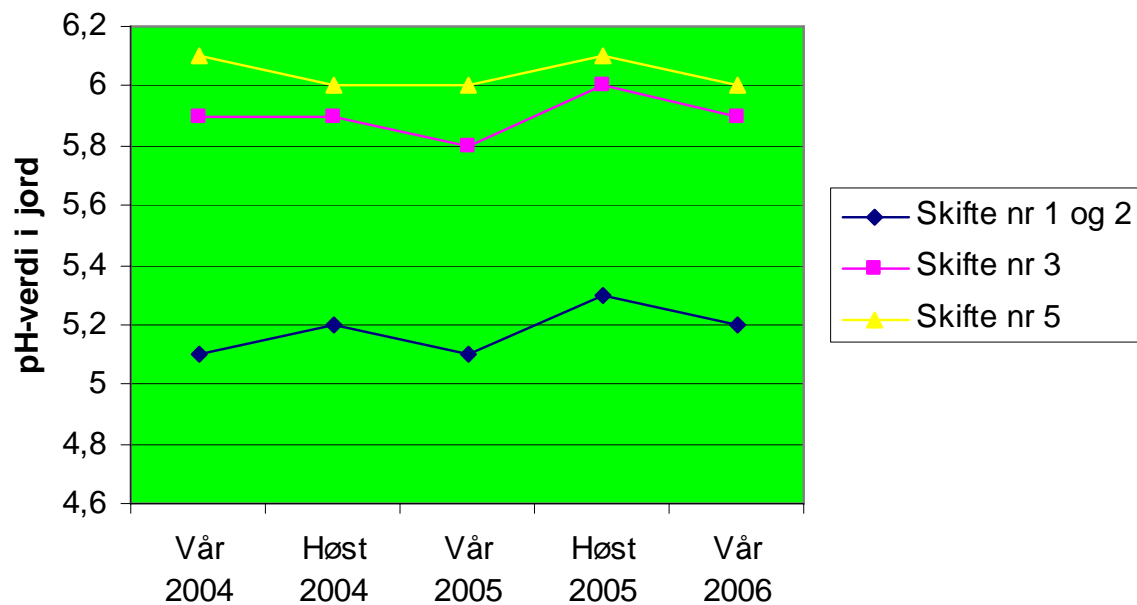
#### 3.1.1 pH-målinger fra gårdsbruk med svineproduksjon



Figur 1. Grafisk fremstilling av pH-målinger som ble utført og fulgt opp på 3 skifter fra våren 2004 til våren 2006, hos Per Fjærvoll, svineprodusent i Hadsel.

pH-målingene på figuren ovenfor viser at skifte nr 5 har hatt et stabilt nivå på 5,6 i begynnelsen av forsøksperioden og med en liten stigning på slutten. Skifte nr 1 viser en pH på 5,8 ved første måling og 5,7 ved siste måling våren 2006, altså en liten nedgang. Det samme tilfellet viser skifte nr 2.

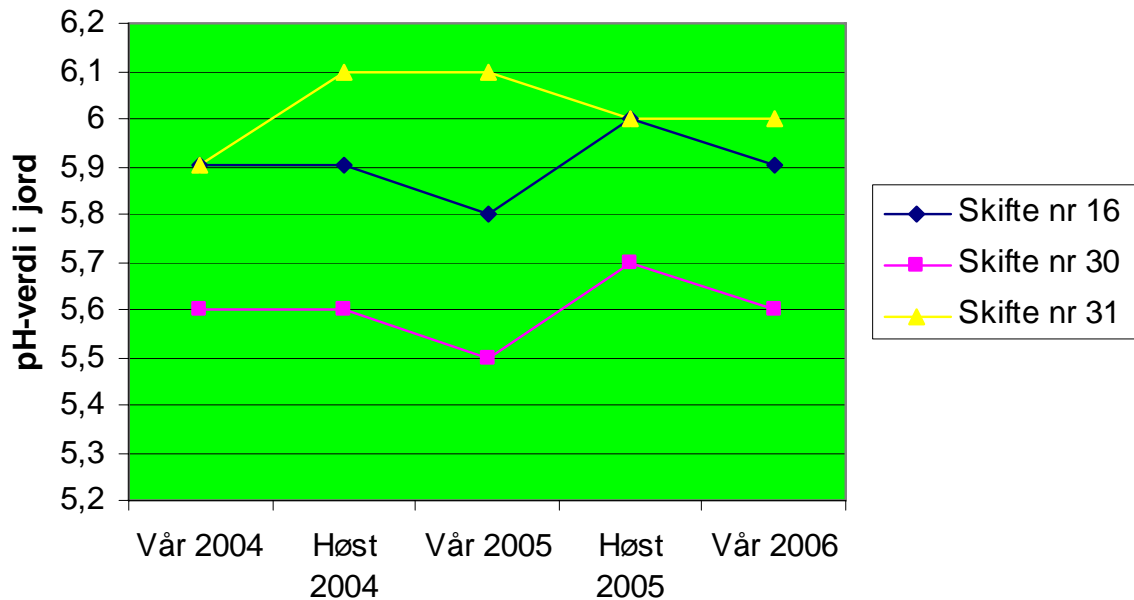
### 3.1.2 pH-målinger fra gårdsbruk med sau



Figur 2. Grafisk fremstilling av pH-målinger som ble utført og fulgt opp på tre skifter, fra våren 2004 til våren 2006 hos Knut Ivar Finjord, sauebonde i Sortland.

Skifte 1 og 2 hos Knut Ivar Finjord var slått sammen i gjødselplanen til et skifte og målingene viser en pH på 5,1 da målingene ble startet våren 2004. Siste måling på disse to skiftene viser 5,2 og har gitt en liten økning siden målingene startet. pH-målingene på skifte nr 3 har viser det samme høsten 2004 og våren 2006, med små variasjoner i målingene mellom. Vi ser av figuren at skifte nr 5 har pH på 5,9 våren 2004 og det samme ved siste måling våren 2006.

### 3.1.3 pH-målinger fra gårdsbruk med storfeproduksjon



Figur 3. Grafisk fremstilling av pH-målinger som ble utført og fulgt opp på tre skifter, fra våren 2004 til våren 2006 hos Arild Pettersen, kjøtt- og melkeprodusent i Lødingen.

Skifte 16 hos Arild Pettersen viser 5,9 ved starten våren 2004 og nøyaktig det samme i ved siste måling. Skifte 30 viser lignende tendens med små variasjoner målingene mellom. Skifte 31 har derimot gitt en økning på 0,1 enhet fra våren 2004 til våren 2006.

## **3.2 Brukerundersøkelse**

### **3.2.1 Erfaring fra gårdsbruk med svineproduksjon**

Per Fjærvoll har brukt Microkalk to vekstsesonger før han ble med i dette prosjektet. Hans erfaring med denne tilsetningsformen er meget tilfredsstillende. Han ser at han kan få kalket og gjødslet i en arbeidsoperasjon. Dette gjør at jorda blir mindre utsatt for trykkbelastning fra tunge traktorredskaper. Per Fjærvoll legger til at den strenge lukta som tidligere var et problem på grise gjødsling, er blitt kraftig redusert. Per tilsetter kalken på vårparten i forbindelse med omrøring, før utkjøring av gjødsling. Omrøringstida som tidligere kunne strekke seg ganske langt, har nå begrenset seg til det halve. Dette har Fjærvoll merket på gårdsregnskapet, hvor utgiftsposten for drivstoff har sunket betraktelig de siste årene. Når det gjelder omrøringsegenskaper, har Per Fjærvoll, som de fleste griseprodusentene, en betydelig utfordring når det gjelder bunnfall og opphopning av tørre gjødseldunger i kjelleren. Dette problemet er mer eller mindre blitt borte etter at Fjærvoll begynte med tilsetning av Microkalk i husdyrgjødsling.

### **3.2.2 Erfaring fra gårdsbruk med saueproduksjon**

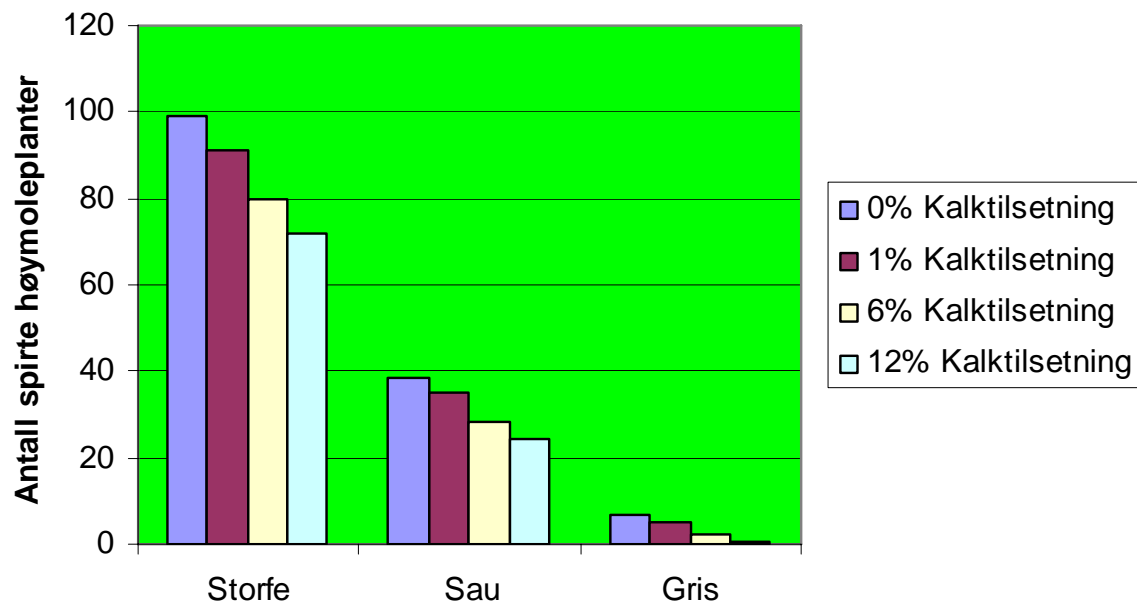
Knut Ivar Finjord, saueprodusent på Vik utenfor Sortland har mekanisert og modernisert driftsbygget for å benytte seg av blautgjødslingshandtering. Han tilfører en god del vann hver høst før innsett av sauene, noe som også er vanlig hos de fleste andre gårdsbruk med samme handtering av husdyrgjødsling. Knut Ivar Finjord har ikke merket de store positive effektene sammenlignet med svineprodusenten Per Fjærvoll. For Finjords del har det medført noe ekstraarbeid å få tilført kalken i kjelleren, samt å få blandet denne inn i gjødselmassen. Han mener derimot at dette er en fin måte å vedlikeholdskalk jorda på, men kan ikke påstå at gjødsling ble mer lettrørt.

### 3.2.3 Erfaring fra gårdsbruk med melk- og kjøttproduksjon

Arild Pettersen, som driver bruket på Haug i Lødingen Vestbygd, er godt fornøyd med denne tilsetningsformen. Han har forholdsvis ny driftsbygning, hvor husdyrgjødsel først går ned i et mellomlager. Dette mellomlageret har ca en måneds kapasitet. Herfra pumpes gjødsel videre over til en utekum som står åpen og kan motta nedbørsvann. Tilsetning av kalk har på dette bruket vært i forbindelse med omrøring på vårparten, hvor traktor med lesseapparat har vært nødvendig for å få kalken over i kummen. Flytelaget (skorpe) som tidligere var et faktum, ble borte etter at han startet med denne tilsetningsformen. Omrøringstiden har minnet en god del, og gjødsel synes å bli homogen raskere enn før. I følge naboer til bruket har også luktreduksjonen vært merkbar når utkjøring av husdyrgjødsel finner sted.

### 3.3 Spireforsøk med tilsetning av høymolefrø og tilsetning av ulike mengder Microkalk i husdyrgjødsel

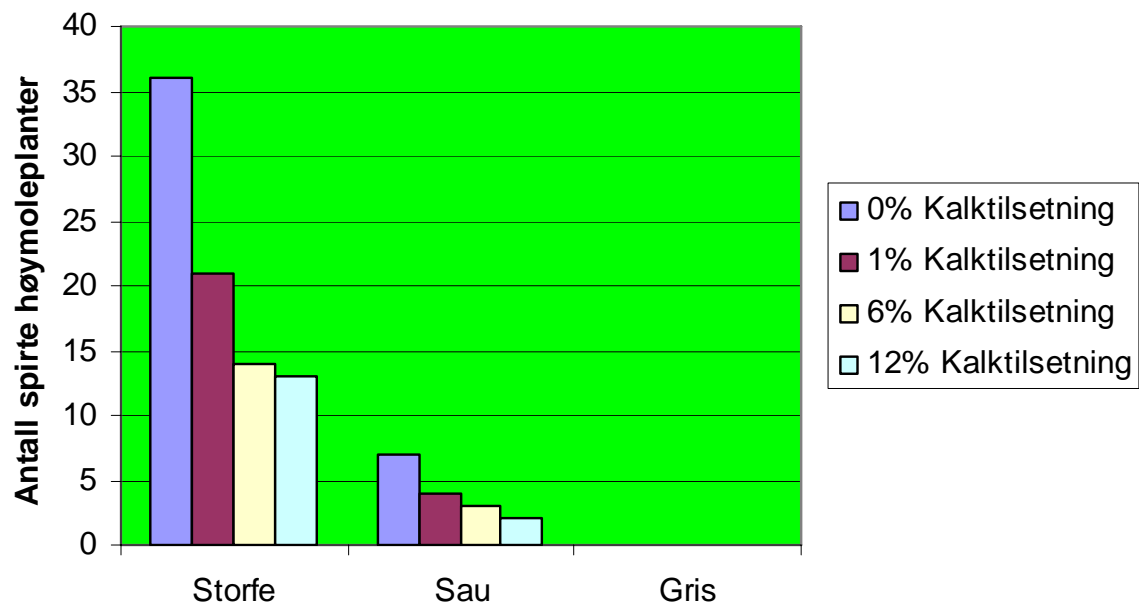
#### 3.3.1 Resultater fra sesongen 2005



Figur 4. Grafisk fremstilling for telling av spirte høymoleplanter fra 2005-sesongen. Søylene viser et gjennomsnitt av tellingen for begge gjentak.

Av resultatene ovenfor ser vi at høymolefrøene spirer mest i pottene med tilførsel av storfejødsel. Det ble mindre spiring av høymolefrø i pottene hvor sauegjødsla ble tilført, mens det ble minst spiring der grisejødsel ble nyttet. Sistnevnte gjødsla ble hentet fra et felleslager for purker og slaktegris. Ved bruk av ulike gjødselstyper med ulik mengde tilsatt Microkalk, spirer det mindre høymolefrø jo mer Microkalk som er blandet inn i de ulike gjødselslagene. Den største nedgangen i antall høymolespirer var mellom 1 % og 6 %. Dette var tilfelle på alle tre gjødselslagene.

### 3.3.2 Resultater fra sesongen 2006



Figur 5. Grafisk fremstilling av spirte høymoleplanter fra 2006-sesongen. Søylene viser et gjennomsnitt av tellingen for gjentak 1 og 2.

Resultatene fra 2006-sesongen viser også størst spiring av høymolefrø i pottene hvor storfegjødsel ble brukt. Noe mindre spiring ble det i pottene hvor det ble nyttet sauegjødsel, mens det ble ingen spiring i pottene der grisegjødsla ble brukt. Resultatene og diagrammet ovenfor viser og så en nedgang i antall høymolespirer med økende tilsetning av Microkalk. Pottene hvor storfegjødsel og sauegjødsel ble brukt, viser størst nedgang der det var tilført 1 % Microkalk.



Bilde 2. Spireforsøket fra 2006. Bildet viser et visuelt bilde av gjentak 1 med kontrollledd lengst til venstre (dvs 0 % innblanding av Microkalk) og videre med økende mengder bortover mot høyre. Foto: Ragnhild Renna



## **4 Diskusjon og anbefalinger**

### **4.1 pH-måling**

pH-målinger gikk for seg i 5 omganger på hvert gårdsbruk. Det ble tatt nøyaktig 10 prøvestikk med jordprøvebor på hvert skifte. Jorda ble deretter blandet i en bønne og ga grunnlaget for hver pH-måling som ble utført ved forsøksringens lokaliteter. Disse jordprøvene ble ikke tatt nøyaktig på samme plass for hvert skifte, men prøvestikkene ga et gjennomsnittstall for hvert skifte. Dette i tillegg til naturlige variasjoner i værforhold, herunder nedbør og temperatur kan ha noe å si for den variasjonen som ble mellom målingene innad på skiftene. Variasjonene var fra 0,0-0,2 på pH-skalaen for hvert skifte, slik at det ble ikke noen dramatiske utslag. Resultatet fra målingene syntes å være nokså stabile, slik at det kan tyde på at 1 % kalktilførsel, som ble brukt på alle tre gårdsbruk kan synes å være tilstrekkelig med hensyn til vedlikeholdskalking av jorda. Samme erfaringer har Knut Bertil Øygard funnet i sin hovedoppgave fra 1999. Hvis man skulle fått et mer sikkert bilde og troverdighet rundt pH-målingene, skulle forsøksopplegget vært gjort i flere år, kanskje 7-10 år.

### **4.2 Brukerundersøkelse**

I følge intervju med gårdbrukerne, viste at bruket med svineproduksjon og storfe de mest fornøyd med det de oppnådde ved å tilsette Microkalk i husdyrgjødsel, mens det for småfeproducenten ga noe merarbeid med denne tilsetningsformen. Disse tre gårdbrukere var alle enig i at tilsetning av Mikroalk i husdyrgjødsel er en fin måte å kalke jorda på, og at det virkelig er et pluss å få gjødsel og kalke i en og samme arbeidsoperasjon, noe som skaper mindre trykkbelastning på enga. Med tanke på omrøringsegenskaper vil også 0,5 % kalkinnblanding være tilstrekkelig i følge Per Fjærvoll. Dette samsvarer også med andre bruk som har prøvd å tilsette Microkalk i husdyrgjødsel. Hvis man skal gi noen anbefaling med tanke på ulike måter å tilføre mikroalken i husdyrgjødsel på, vil det i utgangspunktet være tre måter:

1. Tilførsel av microkalk på vårparten fra da man starter omrøring i gjødsellager.
2. Tilførsel av microkalk gjennom hele innefôringsperioden, hvor man tilsetter litt etter hvert som nivået med husdyrgjødsel stiger i kjelleren
3. Tilførsel og innblanding av all microkalk (1 %) i forhold til totalt gjødselvolum som er tilfelle på vårparten. Dette tilsettes og røres inn i en liten rest i gjødsellageret på høsten, året før.

Hvilken av metodene nevnt ovenfor man velger, avhenger i hovedsak av hvilken mekanisering man har på husdyrgjødsel, og hva slags type gjødsellager som eksisterer på gården.

### **4.3 Spireforsøk**

Spireforsøket har vært gjennomført i 2 vekstsesonger. For 2005-sesongen ser vi en jevn nedgang i antall høymolespirer ved økende tilsetning av microkalk, hvor den største nedgangen var tilfelle ved tilførsel av 6 % microkalk. Da det ikke ville spire noe fra de innsamlede frøene alene i lag med kun veksttorv, tyder kanskje på at høymolespirene stammer fra frø som allerede var i husdyrgjødsel. I 2006 viste tilførsel av 1 % microkalk den største nedgangen på storfegjødsel og sauegjødsel. Hvis man sammenligner 2005-sesongen med året etterpå, ser vi at antallet spirer er blitt betydelig redusert. Dette kan tyde på at microkalken kan ha en langtidseffekt med hensyn på nedbrytning av høymolefrø. Langtidseffekten som er nevnt her, kan ha stor betydning for når gårdbrukerne bør tilsette kalken i gjødsellageret.

## 5 Konklusjon

Forsøk og brukerundersøkelse som er utført i dette prosjektet har vist positive resultater. pH-målinger har vist at tilførsel av microkalk har holdt jordreaksjonen på et nokså jevnt nivå, selv om det er få målinger som er utført. Brukerundersøkelsen viser fornøyde gårdbrukere som får kalke og spre husdyrgjødsel i en og samme arbeidsoperasjon, og som får en husdyrgjødsel som er lettere å røre om, samt bedre å spre. Spireforsøket har gitt et svar på at tilførsel av microkalk ikke bare fører til nedbrytning av sagflis (jamført med hovedoppgaven fra 2001), men tilsetningen fører også til nedbrytning av høymolefrø.

Når pH synes å holde seg stabil over tid, og at resultatene fra spireforsøket (sesongen 2006) viser størst nedgang i antall ugrasplanter ved tilførsel av 1 % Microkalk, vil gårdbrukerne ha størst økonomisk gevinst av nevnte mengde Microkalk.

Et forslag til videre undersøkelser innen kalktilsetning i husdyrgjødsel, vil være

1. Granske langtidseffekten av å tilføre en konstant mengde finmalt kalk i gjødsel, herunder måle pH i jorda i et lengre tidsperspektiv. Gjerne 10-15 år.
2. Undersøke videre spirehemming av ugrasfrø ved å tilsette finmalt kalk i husdyrgjødsel.

## 6 Referanser

- **Hegstad, Kåre-Magne 2001:** Biokalktilsetning til grisegjødsel. Hovedoppgave ved NLH
- **Øygaard, Knut Bertil 1999:** Kalkverknad ved innblanding av Biokalk 75 i husdyrgjødsel. Hovedoppgave ved NLH