



# Blautgjødsel og meitemark i eng i Randaberg

-Effekt på tal meitemark av blautgjødsel med og utan ekstra vatn

NORSØK RAPPORT | VOL. 4 | NR. 13 | 2019



**TITTEL**

Blautgjødning og meitemark i eng i Randaberg  
-Effekt på tal meitemark av blautgjødning med og utan ekstra vatn

**FORFATTERE**

Ane Harestad og Reidun Pommeresche

<b>DATO:</b> 29.11.2019	<b>RAPPORT VOL/NO/ÅR.</b> 4/13/2019	<b>PROSJEKT NO.:</b> Prosjektnr		
<b>ISBN:</b> 978-82-8202-095-4	<b>ISSN:</b>	<b>ANTALL SIDER:</b> 20	<b>NO. OF APPENDICES:</b> 0	

**OPPDRAUGSGIVER:**

Landbruksdirektoratet

**KONTAKTPERSON:**

Ane Harestad [ane.harestad@nlr.no](mailto:ane.harestad@nlr.no), Reidun Pommeresche [reidun.pommeresche@norsok.no](mailto:reidun.pommeresche@norsok.no)

**STIKKORD ENGELSKE**

Husdyrgjødsel, blautgjødning, meitemark, jordlappen

Slurry, animal manure, earthworms

**INSERT FIELD OF WORK**

Jord, jordbiologi, gjødsling

Soil, Soil biology, fertilisation

**SAMMENDRAG: NORSK**

Effektar på tal meitemark ved bruk av store mengder vassblanda blautgjødning (7+4 t/da) og mindre mengder ublanda blautgjødning (3+2 tonn/da) vart undersøkt i ei grasrik eng i 2019. Det var fleire daude meitemark på overflata like etter vårgjødslinga med 7 tonn/da vassblanda samanlikna med 3 tonn/da ublanda blautgjødning. Det var ikkje same negative effekt etter gjødslinga i etterkant av førsteslåt, då 4 tonn vassblanda og 2 tonn ublanda blautgjødning vart brukt. Om hausten same år var det ikkje forskjell mellom dei to behandlingane, då tal levande meitemark i jorda vart talt (0-20 cm). Det var generelt mange levande meitemark, i gjennomsnitt 925/m<sup>2</sup> og 6 artar, i den undersøkte engjorda i Rogaland.

Jorda har i fleire år fått tilført 4-5 tonn/da og år med ei blanding av stofè- og grisejødsel og er driven økologisk med fokus på lite jordpakking. Det vart tilført like mykje organisk materiale frå blautgjødning i dei to ledda me samanlikna, men ulik vassmengde. Enga var sju år, men har gitt gode grasavlingar i fleire år. Det virkar å være godt med mat for meitemark og planter i denne jorda og den negative effekten om våren var ikkje synleg om hausten etter berre ein sesong med utprøving.

Vi vil anbefale å vassblande blautgjødning før spreiding, sjølv om det gav reduksjon i tal meitemark etter vårgjødsling i vårt forsøk, på grunn av betre gjødsleffekt og mindre tap av nitrogen. Fleire utprøvingar trengst for å optimalisera mengda av vassblanda gjødsel som bør tilførast kvar gong.

**SAMMENDRAG: ENGLISH**

The effects of different slurry applications on the number of earthworms were studied. Diluted slurry in larger amounts (70+40 t/ha) was compared with undiluted slurry in smaller amounts (30+20 t/ha) on a grass-dominated ley in 2019. More dead earthworms were found on the soil surface within hours after spring application of 70 t/ha diluted slurry than after application of 30 t/ha undiluted slurry. The same negative effect was not seen after manure application following the first cut, at rates of 40 t/ha diluted and 20 t/ha undiluted slurry. In autumn, the higher death of earthworms with diluted slurry, was no longer significant after having recorded the number of living earthworms in the same soil (0-20 cm depth) and treatments. A total of 6 species and generally large numbers of earthworms (mean 925/m<sup>2</sup>) were found.

For several years, the soil had received 40-50 t/ha of cattle-and pig slurry pr year. The farm is managed organically, with a focus on reducing soil compaction. The slurry in the two treatments contained the same amount of organic matter, but different amounts of water. In spite of being 7 years old the ley has given high grass yields. There seems to be enough nutrition for both worms and plants in the soil, and the higher death of earthworm seen in spring was no longer detectable in the autumn after only one trial season.

Although diluted slurry resulted in lower numbers of worms after the manure application in spring, we still recommend diluting the slurry, as this gives a better fertilization effect and less nitrogen loss. Further study is needed to optimize the amounts of diluted slurry to be applied throughout the season.

LAND: Noreg  
FYLKE: Møre og Romsdal / Rogaland  
KOMMUNE:  
STED: Tingvoll og Særheim

GODKJENT

Turid Strøm  
Daglig leder NORSØK

NAME

PROSEKT LEDER

Ane Harestad  
Prosjektleder NLR Rogaland

NAME

# Forord

Meitemark bidrar til å omdanne planterestar og husdyrgjødsel til jord og plantenæring. Dei bidrar også til betre jordstruktur med å ete seg gjennom jordlaga og lage gangar. Meitemark er difor viktige nyttedyr å ha i landbruksjorda.

Det er tett med husdyr, og det blir brukt mykje husdyrgjødsel på landbruksareal frå Stavanger og sørover på Jæren. Nye spreiemetodar har gjort det enklare å tynne ut husdyrgjødsel med myke vatn for å få meir av nitrogenet i gjødsel ned i jorda og ikkje opp i lufta. Vi ønskte å undersøkje om tynn storfe gjødsel overflatespreidd på etablert eng reduserte tal meitemark i høve til mindre mengder blautgjødsel utan vatn. Vassblanda gjødsel vil renne raskare ned i jorda og kan påvirke meitemark.

Spørsmål kring korleis husdyrgjødsel virkar inn på meitemark og anna jordliv er aktuelle for både økologisk og konvensjonell engdyrking. Norsk landbruksrådgiving Rogaland har over år hatt godt samarbeid med ein gardbrukar i Randaberg som interesserer seg i tiltak for å redusere jordpakking og for få meir biologisk aktivitet og meitemark i jorda si. Moglegheita baud seg til å teste ulik gjødselhandtering hjå Kolbjørn Anda i Randaberg (Rogaland) i eit 7 år gammalt engareal med økologisk drift.

Vi har ikkje funne tal på kva artar eller kor mange meitemarkar det er i jorda på mjølkeproduksjonsbruk på Jæren. I tillegg til å få meir kunnskap om bruk av husdyrgjødsel og verknad på meitemark, er teljing av meitemark interessant i seg sjølv for å få tal frå jord med bruk av mykje blautgjødsel i drifta, samt finne ut kva artar meitemark som dominerer.

Ansvarlege for gjennomføringa av prosjektet var Ane Harestad i Norsk Landbruksrådgiving Rogaland i samarbeid med Reidun Pommeresche frå Norsk senter for økologisk landbruk (NORSØK). Vi rettar ein stor takk til Kolbjørn Anda som stilte arbeidstid, jord, gjødsel og utstyr til disposisjon.

Prosjektet vart i hovudsak finansiert av midlar frå Landbruksdirektoratet gjennom prosjektet «Opptapping av arbeid innan økologisk landbruk» der NLR og NORSØK samarbeider i nye prosjekter i etterkant av satstinga Økologisk Foregangsfylke.

29.11.19

Særheim	Tingvoll
Ane Harestad	Reidun Pommeresche
NLR Rogaland	NORSØK

# Innhald

1	Innleiing .....	6
2	Gjennomføring og metode.....	7
2.1	Jordart og drift .....	7
2.2	Forsøkskart og gjødsling.....	7
2.3	Teljing av daut meitemark på overflata kort tid etter spreing.....	9
2.4	Teljing av levende meitemark i jordblokker haust.....	10
3	Resultat .....	12
3.1	Prøvar av husdyrgjødsel .....	12
3.2	Vassblanda gjødsel og tal meitemark .....	12
3.3	Markdag .....	15
4	Diskusjon .....	17
5	Referansar .....	19

# 1 Innleiing

Det er tett med husdyr og det blir brukt mykje husdyrgjødsel på landbruksareal frå Stavanger og sørover på Jæren. Nye spreiemetodar har gjort det enklare å tynne ut husdyrgjødsel med myke vatn for å få meir av nitrogenet i gjødsel ned i jorda og ikkje opp i lufta. Vi ønskte å undersøkje om tynn storfe gjødsel overflatespreidd på etablert eng reduserte tal meitemark i høve til mindre mengder blautgjødsel utan vatn. Vassblanda gjødsel vil renne raskare ned i jorda og kan påvirke meitemark.

Meitemark bidreg med å omdanne planterestar og husdyrgjødsel til jord og plantenæring. Spørsmål kring korleis husdyrgjødsel virkar inn på meitemark er difor aktuelle i både økologisk og konvensjonell engdyrking. Vi gjorde registreringane i eit 7 år gammalt engareal med økologisk drift hjå Kolbjørn Anda i Randaberg i Rogaland. I tillegg til å få meir kunnskap om bruk av husdyrgjødsel og verknad på meitemark, er teljing av meitemark interessant i seg sjølv for å få meir kunnskap om kor mange meitemark det er i engareal på Jæren, og kva artar som dominerer.

Ei norsk studie viser at kløvereng i vekstskiftet aukar talet og biomassen av meitemark i jorda (Pommeresche m. fl. 2007). Fleire studier viser at husdyrgjødsel brukt over tid oftast gir auka tal meitemark (Pommeresche og Løes 2009, Pommeresche og Riley 2009). Norske studier av meitemark og husdyrgjødsel er gjort i ulike samanhengar, men ingen er knytta til vassblanda versus ublanda blautgjødsel. I ei eng på Nordmøre i 2013 undersøkte vi to ulike nivå av blautgjødsel som ikkje var tilført ekstra vatn (Pommeresche og Løes 2015). Etter vårgjødslinga, då 2/3 av samla mengde gjødsel vart brukt, var det fleire daude meitemark på engoverflata ved bruk av samla 4 tonn blautgjødsel samanlikna med 2 tonn. Om hausten same år var det lite forskjell på tal levande mark i dei ulike behandlingane. Det var i snitt litt under 200 meitemark/m<sup>2</sup>.

Det er også undersøkt effekt av jordpakking og bruk av husdyrgjødsel på tal meitemark (Hansen og Engelstad 1999). I dette forsøket var tal meitemark 680 mark/m<sup>2</sup> ved den reduserte køyringa og 160 meitemark/m<sup>2</sup> ved «vanleg» køyring. I alle rutene vart våronn inklusive såing gjort med traktor (3-4 t) og utstyr. Der det var redusert køyring vart haustingane gjort med forsøkestreskar eller tohjuls slåmaskin og handmakt. I rutene med «vanleg» køyring vart det køyrd hjul i hjul med traktor (3-4 t) 5 gonger i løpet av sesongen. Forskjellen mellom tal meitemark i dei to systema vart mindre utover i det 10 år lange prosjektet. Det vart og testa gjødsel her. Her vart vassblanda blautgjødsel samanlikna med «lufta» (nedsenka luftpumpe) blautgjødsel utan særleg forskjell i tal meitemark i jorda. Det var fleire meitemark der det vart tilført fast husdyrgjødsel samanlikna med der det berre vart brukt urin.

Det finst 19 artar meitemark i Noreg og 2-4 av dei er vanlege å finne i landbruksjord. Dei vanlegaste artane i landbruksjord er gråmeitemark (*Aporrectodea caliginosa*), følgd av rosameitemark (*Aporrectodea rosea*) og skogmeitemark (*Lumbricus rubellus*) (Pommeresche og Løes 2009).

Artar av meitemark kan delast i grupper etter kvar dei lever, kva dei et og fargepigment i huda. Gruppen med bleike artar er jordlevande, og der finn vi gråmeitemark og rosameitemark. Farga artar lever nærare overflata, eksempelvis skogmeitemark, samt djuptgravande artar som stormeitemark (*Lumbricus terrestris*) og langmeitemark (*Aporrectodea longa*). Dei to siste går jevnleg opp på overflata for å finne planterestar som dei dreg inn i gangopninga og et.

## 2 Gjennomføring og metode

### 2.1 Jordart og drift

Jorda der gjødsselforsøket vart lagt i Randaberg, er i jordartsklasse 8, kalla silt. Denne jordarten inneheld over 85 % silt, under 20 % sand og under 10% leir (Eurofins 4.9.2019). Jordprøvar frå 2014 syner høgt moldinnhald ved at jorda er i moldklasse 4 (12,5-20,5 % mold). Rundt halvparten av moldprosenten er organisk karbon i siltjord. Analyar frå 2014 viste at jorda inneheldt 25 mg/100 g tørrstoff (TS) fosfor ( $P_{AL}$ ) og 9 mg/100 g (TS) kalium ( $K_{AL}$ ). pH frå same analyse var 6,0.

I åra 2004-2008 vart det teke avlingsregistrering i fleirårig eng på same skiftet som vi telte meitemark. Gjennomsnittsavling desse åra var 750 kg TS/daa med variasjon frå 560 og 890 kg TS. I 2018 vart det registrert engavling på 770 kg TS/daa og i 2019 vart det registrert 900 kg TS/daa. Avlingsregistreringane er gjort på tre slåttar. Nokre år har det i tillegg vore avling frå haustbeiting som ikkje er registrert. Hovudart av planter i enga var raigras med innslag av noko timotei, engrapp, engsvingel og litt kvitkløver.

Enga har årleg vore direktesådd med fleirårig raigras. Arealet er godt drenert. Husdyrgjødsel har dei siste åra blitt spreidd med stripespreiar og tilførsel med slange. Det var berre på forsøksrutene at det vart briespreidd med ei gjødselvogn som tek 4,5 tonn blautgjødsel.

### 2.2 Forsøkskart og gjødsling

Ublanda og vassblanda blautgjødsel vart testa i eng og det vart registrert daude og levande meitemark. Rutelengda var 10 meter. Rutebreidda var 9 meter og tilpassa arbeidsbreidda på spreieutstyret. Teljingane hadde tre gjentak. Det var tre blokker der det innad vart trekt tilfeldig kva for gjødselbehandling som skulle brukast i kva rute (sjå forsøkskart Tabell 1).

Behandling/ledd 1 var **ublanda blautgjødsel**, 3 tonn vår + 2 tonn etter 1. slått per da. Gjødsel var 50/50 blanding av storfè og gris. Det var ikkje anna vatn enn det som kom frå fjøset i løpet av innefòringstida. Prøvar for kjemisk analyse vart tekne frå vogna som vart spreidd på feltet.

Behandling/ledd 2 var **vassblanda (50%) blautgjødsel**, 7 tonn vår + 4 tonn etter 1. slått per da. Vogna vart tappa halv med gjødsel og fylt opp resten med vatn. Mengde gjødsel vart såleis om lag som i ledd 1, men med vatn i tillegg vart spreidd mengde om lag 7 og 4 tonn. Prøvar for kjemisk analyse vart tekne frå vogna som vart spreidd på feltet. Behandling/ledd 3: **ikkje gjødsel eller vatn** (ugjødsel).

All husdyrgjødsel var tilsett Bokhashi (mikroorganismar til fermentering av organisk materiale) i sjølve fjøset og møkkakjellaren grunna eit anna prosjekt. Både i 2018 og 2019 vart 0,5 liter Bokhashi-væske tilsett kvar dag i storfèfjøset og 1,5 liter Bokhashi kvar 9. dag i lager for grisegjødsel.

Gjødslingstidspunkta var same dagane som teljing av daud meitemark på overflata: 10. april og 12. juni 2019. Feltverten spreier vanlegvis gjødsel med stripespreiar og tilførsel med slange. For å ha kontroll på mengder og vassblanding i forsøket, vart det brukt 4,5 m<sup>3</sup> tankvogn og breispriing.

Tabell 1. Forsøkskart med ruter, blokker og behandlingar. o: Om lag der det vart telt meitemark etter gjødsling om våren og etter 1. slått. x: Om lag der det vart telt mark i jordblokker om hausten.

Blokk A			Blokk B			Blokk C		
x	x	x	x	x	x	x	x	x
o	o	o	o	o	o	o	o	o
Rute 101 ledd 1	Rute 102 ledd 3	Rute 103 ledd 2	Rute 104 ledd 2	Rute 105 ledd 1	Rute 106 ledd 3	Rute 107 ledd 2	Rute 108 ledd 3	Rute 109 ledd 1

Nord



Bilete 1. Ei 4,5 m<sup>3</sup> vogn vart brukt i forsøksåret for å spreie både vassblanda og ublanda blautgjødsel. Her frå vårgjødslinga 10. april 2019. Foto: Ane Harestad.



Bilete 2. Feltet låg i ei 7 år gammal raigrasdominert blandingseng. Rutestorleik var 9x10 meter, rute 101 ligg nærmast bustadhuset og 109 der fotografen står. Her frå oppmåling av feltet den 9. april 2019. Foto: Ane Harestad.



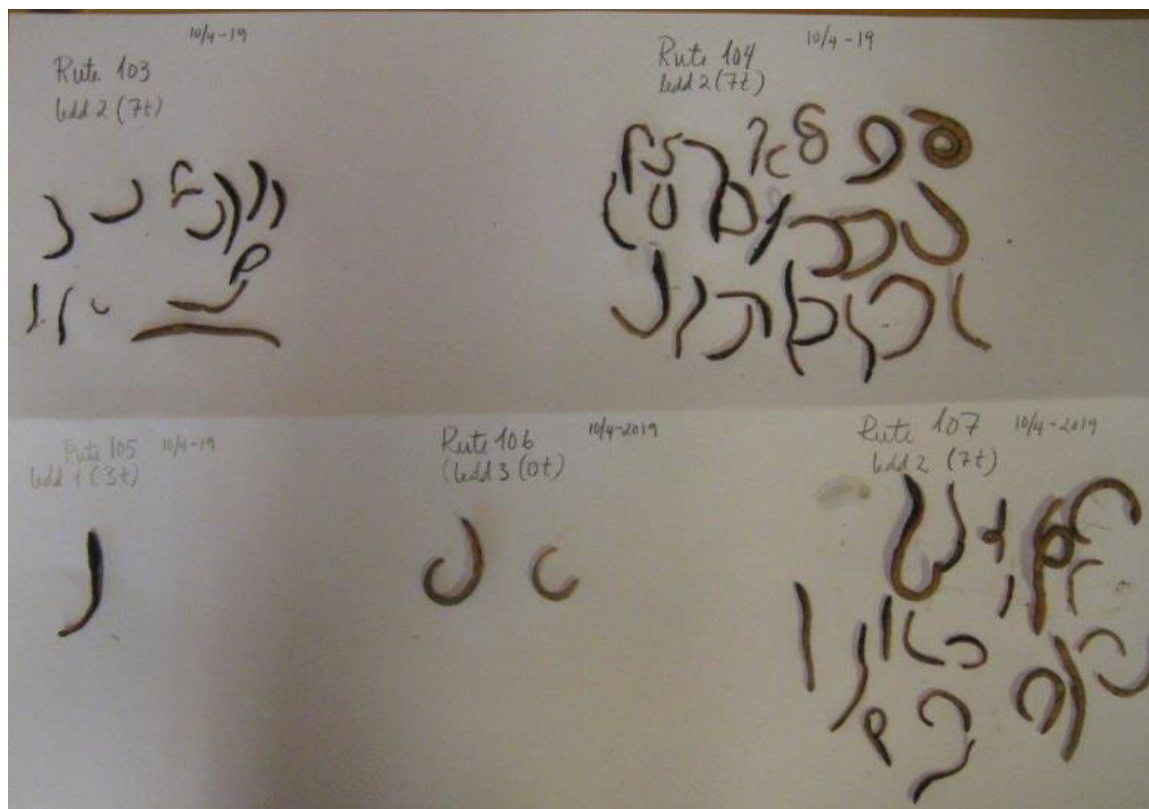
## 2.3 Teljing av daud meitemark på overflata kort tid etter spreiring



*Bilete 3. Ei treramme på 1x1 meter vart brukt til begge overflateteljingane av daude meitemark. Her frå teljing 10. april. Trådane i rammen letta teljinga. Foto: Ane Harestad.*

Vi talde daude og halvdaude meitemark på overflata om lag 3 timar etter kvar spreiring av husdyrgjødsel; 10. april (vår) og 12. juni (etter 1. slått) 2019. Teljinga var basert på ein metode som NORSØK har utvikla og prøvd i eit tidlegare prosjekt med gjødsling og meitemark (Pommeresche og Løes, 2015) og vart gjort i samarbeid med Reidun Pommeresche i NORSØK.

Vi talde daude meitemark innan ei ramme på 1 m x 1 m i kvar forsøksrute. Ramma vart lagt om lag 3 meter inn frå nord midt i ruta både etter første og andre gjødsling, markert med o i forsøkskart i Tabell 1. Inndeling av ramma med tråd i 8 mindre ruter letta teljinga (Bilete 3). Vi talde og noterte for kvar av dei 8 smårutene, men talet vart slått saman til tal daude meitemark/m<sup>2</sup> før analysing av datasettet.



Bilete 4. Daude meitemarkar frå dei 5 rutene vi fann daud mark i 10. april. Foto: Ane Harestad.

Dersom det var fare for at fugl ville ete meitemarken, var planen å dekke teljeflatene med nett (til dømes oppklippte vedsekkar). Om våren var det ikkje fugl. Ved spreiking etter 1. slått var det litt fugl, men rutene vart ikkje tildekkja.

## 2.4 Teljing av levende meitemark i jordblokker haust

Vi talde levande meitemark i jorda 12. september 2019, som var planlagt å vera etter siste slått og før eventuell frost.

For å telje meitemark i jordblokker tok vi ut ein jordklump på 20x20x20 cm med NORSØK si stålramme som er laga for slike uttak. Rettsida spade kunne også vore brukt. Jordblokkene vart tekne ut 2 meter inn i ruta frå kortsida som var lengst frå hovudvegen, markert med x på forsøkskartet i Tabell 1.



*Bilete 5. Vi sorterte ut meitemark frå jordblokkene for hand. All jorda i klumpen vart sjekka, særleg mellom røter og i torva med gras og røter. Frå venstre Reidun Pommeresche, Annlaug Fludal, Kolbjørn Anda (gardbrukaren der forsøket var) og Bjørg Karin Dysjaland. Foto: Ane Harestad.*

Vi sorterte ut markane for hand, talde og delte i to grupper etter om dei var upigmenterte og bleike i fargen eller om dei var pigmenterte i burgunder/brune/raude fargar. All jorda i jordblokkene vart sjekka. Det var særleg viktig å leite mellom røter og i torva med gras og røter.

Meitemarkane vart grovt talde i felt og lagt i boksar med sprit. Ved NORSØK vart dei fintalde og artsbestemte i ettertid. Dei vaksne markane vart bestemte til art, men dei var for få til å ha som eigne data. Det er berre tal meitemark som er oppgitt for kvar behandling. Dei registrerte artane er generelt for heile materialet.

## 3 Resultat

### 3.1 Prøvar av husdyrgjødsla

Det vart teke ut prøvar til analyse frå kvar "type" gjødsel ved dei to gjødslingane i 2019. Alle analysar vart gjort av Eurofins, utan "9/4 vanleg" som er analysert hjå Agrilab AB. Gjødsla som vart teken prøve av og som vart spreidd, var ei blanding av om lag 50/50 storfe og gris.

Tabell 2. Tørrstoff (TS), pH og næringsinnhald i dei fire blandingane av blautgjødsel brukt i 2019.

Type gjødsel	Dato uttak	TS g/100 g	Nitrogen (N), kg/tonn	Ammonium-nitrogen (NH <sub>4</sub> -N), kg/tonn	Fosfor (P) kg/tonn	Kalium (K) kg/tonn	Svovel (S) kg/tonn	pH
Storfe/gris vanleg *	9/4-19	7,3	3,8	2,2	0,57	3,54	0,41	6,8
Storfe/gris tynn	9/4-19	3,1	1,64	0,99	0,3	1,9	0,19	7,0
Storfe/gris vanleg	12/6-19	2,6	1,5	1,0	0,20	2,0	0,20	6,9
Storfe/gris tynn	12/6-19	2,1	1,4	0,8	0,20	1,6	0,10	7,0

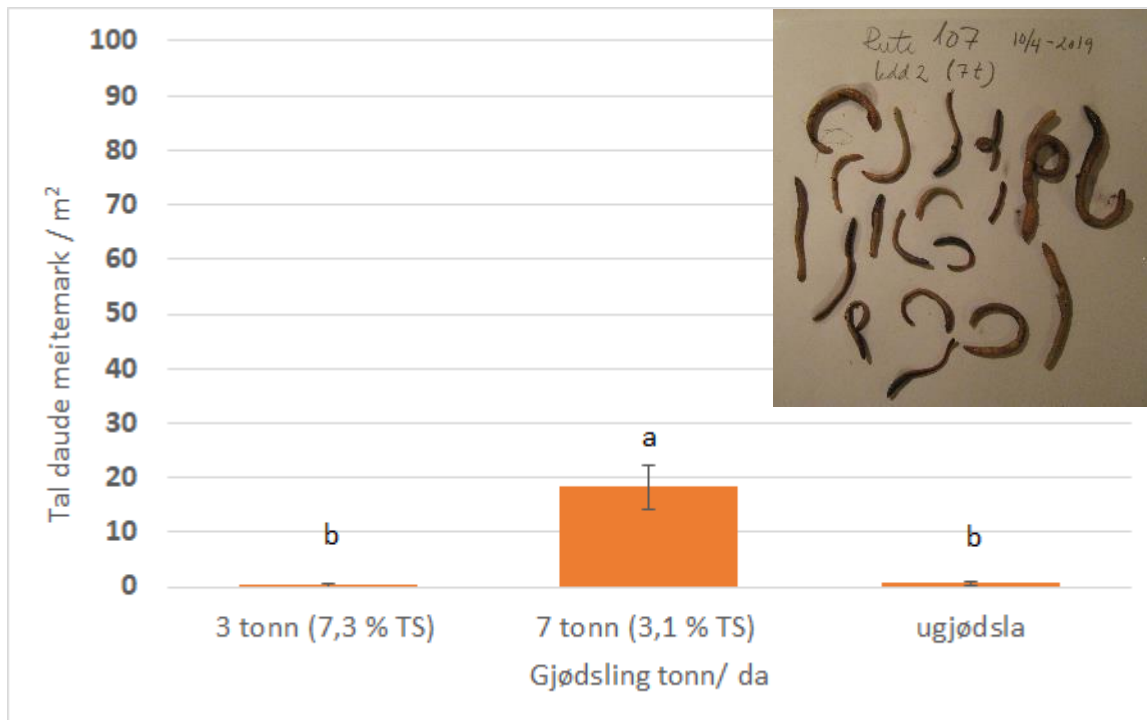
\* Analysert hjå Agrilab AB.

Som forventet var det forskjell i tørrstoffinnhald mellom vanleg og vassblanda gjødsel brukt om våren 2019 (uttak 9/4), Tabell 2. Husdyrgjødsla var tjukkast tidleg vår då lageret var på det fullaste. Etter kvart som lageret vart tømt for gjødsel og dyra var ute på beite, kom det relativt sett meir vatn frå drifta, og all gjødsla vart tynnare. For å få både ei tynn og ei ublanda gjødsel etter 1. slått (12/6), vart gjødsla i lageret om lag halvblanda med vatn også denne gongen. Dette viser ikkje tydeleg på analyseresultata frå prøveuttak 12/6. Kanskje vi ikkje fekk blanda godt nok i vogna før prøvetaking?

### 3.2 Vassblanda gjødsel og tal meitemark

Vassblanda stor mengde blautgjødsel hadde ein kortvarig negativ effekt på tal meitemark tidleg på våren, men effekten var ikkje synleg hausten same året då vi talde levande mark i jorda.

Det vart funne fleire daude meitemark på overflata like etter gjødslinga om våren med stor mengde vassblanda blautgjødsel (7 tonn/da = behandling 2), enn med vanleg mengde ublanda blautgjødsel (3 tonn/da = behandling 3) eller inga gjødsling (behandling 1) Figur 1. Forskjellen var statistisk sikker ( $p \leq 0,05$ ).

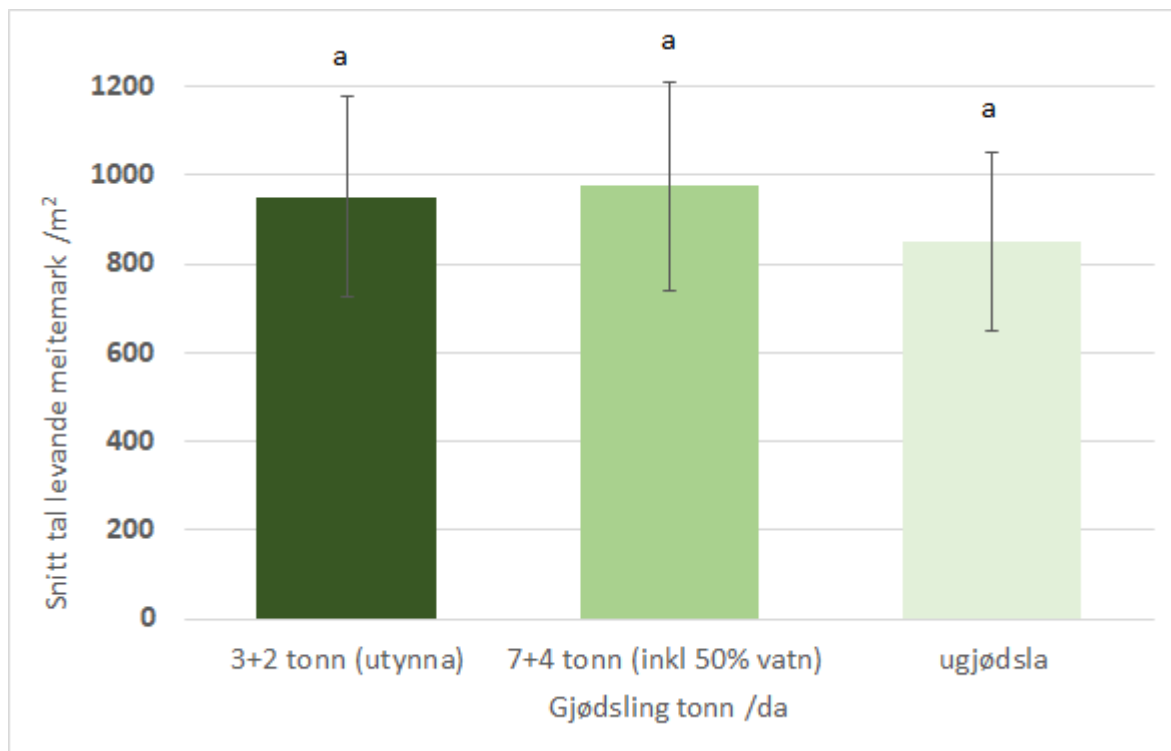


Figur 1. Tal daude mark funne på 1 m<sup>2</sup> av engoverflata 10. april 2019, få timar etter gjødsling (n=3). Søyler med ulik bokstav over er signifikant forskjellig frå kvarandre ( $p \leq 0,05$ ). Søyler med like bokstavar er ikkje statistisk sikkert forskjellige.  $\pm$  Standardfeil er vist. Foto av daude meitemark frå ei rute med 7 t gjødsel. Foto: Ane Harestad.

Etter førsteslått med påfølgande gjødsling (2 t vs 4 t) var det generelt få daude mark (0-2 stk) på overflata (12.6.2019), med unntak av 14 mark i ei rute med vassblanda gjødsel. Det var i snitt 5,67 (behandling 2), 1,0 (behandling 3) og 0,67 i (behandling 1), men ikkje statistisk sikre forskjellar ( $p=0,22$ ). Figur er ikkje vist for dette.

Det var tydeleg ut frå materialet at ulike artar meitemark døydde av gjødsla, ikkje berre skogmeitemark (med mørk farge) som vi vanlegvis kallar overflatelevande. Av lyse artar i materialet var det både gråmeitemark og rosameitemark. Det var fleire farga artar, og desse var det vanskeleg å artsbestemme.

Rett før beiting om hausten vart det 11.9.2019 talt levande meitemark i 3 jordblokker frå kvar gjødselbehandling. Resultata frå graving og teljing av levande meitemark i rutene gav mellom 425 - 1325 levande meitemark pr m<sup>2</sup>. Gjennomsnitt for heile datasettet med levande mark var 925 mark/m<sup>2</sup>. I gjennomsnitt var det lågast tal med 850 meitemark/m<sup>2</sup> i behandling 2, vidare 975 mark/m<sup>2</sup> i behandling 3 og 950 mark/m<sup>2</sup> i ugjødsla ruter. Det var ikkje statistisk sikre forskjellar mellom tal meitemark i dei ulike behandlingane ( $p=0,69$ ) (Figur 2).



Figur 2. Tal levande meitemark om hausten (12. september 2019) i engjord med ulik gjødsling gjennom sesongen (n=3). Her var det ikkje statistisk sikre forskjellar mellom behandlingane.  $\pm$  Standardfeil er vist.

Det vart funne både «lyse» og «mørke» artar av meitemark av dei som vart talde som daude på overflata etter gjødsling. Desse vart ikkje artsbestemte nærmare. Ved teljing av levande meitemark fekk vi artsbestemt dei vaksne meitemarkane (dei med tydelig belte). Det var 75 % juvenile (ikkje vaksne) og 25 % vaksne meitemark. Frå gruppa «lyse» (upigmenterte) artar var det flest gråmeitemark (*Aporrectodea caliginosa*) og ein god del rosameitemark (*Aporrectodea rosea*) i jordblokkene. Frå gruppa av «mørke» (pigmenterte) artar var det færre enn av dei lyse, og artar som vart funne var langmeitemark (*Aporrectodea longa*), stormeitemark (*Lumbricus terrestris*), skogmeitemark (*Lumbricus rubellus*), samt to individ av løvmeitemark (*Lumbricus castaneus*).



Bilete 6. Her er egg/kokong frå ein meitemark som vi fann i jorda. Foto: Annlaug Fludal.

### 3.3 Markdag

Vi arrangerte markdag den 13. september 2019 hjå Kolbjørn Anda med tema jordliv og husdyrgjødsel. Reidun Pommeresche i NORSØK var med og demonstrerte vurderingsverktøyet Jordlappen med 10 indikatorar for å vurdere jordkvalitet og jordhelse (Pommeresche 2018). Døme på indikatorar er jordstruktur, pakka sjik i jorda, rett omdanning av organisk materiale, rotvekst og tal og artar meitemark i jorda. Ho snakka også om meitemark, husdyrgjødsel og jordliv.

Ane Harestad frå NLR Rogaland fortalde om gjødslingsforsøket med vassblanda blautgjødsel og vi såg på feltet og på ulike artar meitemark. Kolbjørn Anda fortalde om gardsdrifta og korleis han på ulike vis prøver å redusera jordpakkinga til fordel for jordlivet. Hans viktigaste tiltak er å bruke slangespreiar til å spreie gjødsla med. Han har og i lang tid hatt fokus på drenering. Han direktesår inn litt nytt gras kvart år i engene for å få dei til å vare lenger og sleppe å pløye så ofte. Han har ein beitepussar som passar til firhjuling og som blir brukt aktivt på beita gjennom sesongen.



*Bilete 7. Reidun Pommeresche på markdagen 13. september 2019 med demonstrasjon av vurderingsverktøyet Jordlappen. Nokre av dei litt over 20 frammøtte ser på. Foto: Ane Harestad.*



*Bilete 8. Kolbjørn Anda sin beitepussar på firhjulingen som er med på å redusere jordpakkinga og gi betre forhold for meitemark og jordliv i den praktiske drifta. Foto: Reidun Pommeresche.*



*Bilete 9. Ein haug med meitemarkskit, kalla meitemarkkast. Skogmeitemark legg ofte kasta sine på overflata, mens gråmeitemark legg dei att i gangar i jorda. Foto: Ane Harestad.*



## 4 Diskusjon

Det var generelt mange levande meitemark i jorda under den fleirårige enga vi undersøkte. I snitt fann vi 925 meitemark/m<sup>2</sup>, som er mange fleire enn det som er funne i andre norske undersøkingar i eng. Der har nivået lege mellom 150 - 350 mark/m<sup>2</sup> (Pommeresche og Løes 2009). Hansen fann i eit prosjekt i Surnadal på Nordmøre 200-700 mark/m<sup>2</sup>, så det kan vera stor variasjon (Hansen 1996). I Randaberg vart det funne 6 ulike artar meitemark i jorda. I liknande engareal på Toten (Apelsvoll) og i Trøndelag (Kvithamar og Værnes) er det funne 2-4 artar (Pommeresche og Løes 2009).

Gråmeitemark er den vanlegaste arten i norsk landbruksjord, og den var det og flest av i Randaberg. Langmeitemark er mest vanleg i sørlege delar av landet, og løvmeitemark er relativ sjeldan (Pommeresche og Løes 2009, Haraldsen og Engelstad 1998). Stormeitemark, rosameitemark og skogmeitemark er funne fleire stader i Noreg. Vi treng likevel flere meitemarkdata frå norsk jord for kunne seie meir om kor langt nord artane finst, og i kva jordart dei trivast best og minst.

Mange meitemark, rundt 18 mark pr m<sup>2</sup> overflate, døydde ved tilførsel av 7 tonn/da vassblanda blautgjødning om våren. Likevel er dette relativt få i forhold til populasjonen som er i heile jorda. Nesten ingen meitemark døydde etter andre gjødsling. Den negative effekten av å ha på stor mengde vassblanda blautgjødning gav heller ikkje statistisk sikre forskjellar hausten same året i tal levande meitemark samanlikna med ruter med ublanda blautgjødning. Dei mest sannsynlege årsakane til stor dødelighet av meitemark etter vårgjødslinga med 7 tonn vassblanda gjødning, var at den rann lettare og lenger nedover i jorda. Færre daude meitemark i begge gjødselbehandlingane etter andre gjødsling støttar dette. Då vart det tilført mindre mengde gjødning og gjødslinga generelt var endå meir utvatna. Vidare virkar det som at det er nok «mat» i jorda for meitemarkane uavhengig av tilført mengde husdyrgjødsling denne eine sesongen. Dette blir støtta av at det ikkje var tydeleg forskjell i tal meitemarkar der det vart gjødsling, samanlikna med der det ikkje vart tilført gjødning.

I ei eng på Nordmøre i 2013 fekk vi same resultat som i Randaberg, men med to ulike nivå av blautgjødning som ikkje var tilført ekstra vatn (Pommeresche og Løes 2015). Etter første gjødsling om våren fann vi 19 daude meitemark/m<sup>2</sup> på overflata med 4 t tilført ublanda blautgjødning frå storfe samanlikna med 2 daude meitemark/m<sup>2</sup> der det vart tilført 2 t /da og ingen i ugjødsling ruter. Blautgjødning hadde eit tørrstoffinnhald mellom 4,0-5,8 %. Då vi talde levande meitemark i jordblokker same hausten var det mellom 120 – 200 meitemark/m<sup>2</sup> og ingen statistisk sikker forskjell lengre mellom dei to gjødselmengdene.

Det var funne 6 ulike artar meitemark i enga i Randaberg. Dette var artar med litt ulike levestader i jorda og noko ulik matseddel. Grå- og rosameitemark er mest jord med omdanna organisk materiale, og grev jamnleg nye gangar. Desse er best til å blande jorda, lage luftigare jord og legg mesteparten av dei næringsrike ekskrementa sine i gangane dei lagar i jorda. Dei er mindre av tida si på overflata og leitar etter mat, derfor har dei lite fargepigment og ser grå, rosa og/eller bleike ut.

Det var fire artar med meir burgunder/brune/røde pigment i huden. Stormeitemark og langmeitemark er kjent for å lage meir permanente gangar i jorda. Desse gangane kan dei bu i over lang tid. Dei hentar organisk materiale på overflata og i øvre jordlag og omdannar det til jord. Gangane til desse artane er viktige luftekanalar og drenering i jorda. Skogmeitemark og løvmeitemark lever mellom

planterøtene og omdannar dødt organisk materiale til jord. Saman vil fleire ulike artar bidra til at daude planterestar på og i jorda blir omdanna til ny plantenæring og ikkje blir liggande og tette jordlaga. Det er endå ikkje funne den optimale mengda eller måten å tilføre blautgjødning til jorda på for å få både optimal nitrogeneffekt for plantevekst og minst skade for meitemark.

Sjølv om vassblanda gjødning gav reduksjon i tal meitemark etter første gjødsling i vårt forsøk, vil vi på grunn av betre gjødningseffekt og mindre tap av nitrogen til luft (ref. hos Morken 2007) likevel anbefale å vassblande blautgjødning før spreiding. Kva mengde av vassblanda gjødning som bør tilførast kvar gong, bør testast ut vidare. Sidan ammonium (Edwards 2004) og hydrogensulfid synest å vera uheldig for meitemark, treng vi også fleire data på kva ulike spreiemåtar og nedfellingsteknikkar har å seie for tal og mangfald av meitemark og andre organismar i jorda.



Bilete 10. Dei fire vanlegaste artane av meitemark i norsk landbruksjord. Foto: Reidun Pommeresche.

## 5 Referansar

Edwards, C.A. 2004. Earthworm ecology (s 410). CRC Press, USA, 441 sider.

Hansen, S. og Engelstad, F. 1999. Earthworm population in cool and wet district as affected by tractor traffic and fertilisation. Applied Soil Ecology 13, 237-250.

Haraldsen, T.K. og F. Engelstad. 1998. Influence of earthworms on soil properties and crop production in Norway. Jordforsk – rapport 9.

Morken, J. 2007. Spredeteknologi for bløtgjødsel. IMT-Rapport nr 20/2007.

Pommeresche, R. 2018. Veileder til Jordlappen (Trinn 1). <http://orgprints.org/34216/>

Pommeresche, R. 2018. Plansjer til Veilder til Jordlappen (Trinn 1). <http://orgprints.org/34212/>

Pommeresche, R., S. Hansen & A. Korsæth 2007. Effekter av ulike dyrkingssystemer på tetthet og biomasse av meitemark. Bioforsk FOKUS, 2, s. 46-47.

Pommeresche, R. og A.-K. Løes, 2009. Relations between agronomic practice and earthworms in Norwegian arable soils. Dynamic Soil, Dynamic Plant 3, 129 - 142.

Pommeresche, R. og Riley, H. 2009. Meitemark i Møystadforskene - ettervirkning av langvarig bruk av husdyrgjødsel og mineralgjødsel. Bioforsk FOKUS 4 (1) 25-28.

Pommeresche, R. og A.-K. Løes, 2015. Fleire meitemark døde etter fire tonn blautgjødsel. Økologisk Landbruk 1, 11-13.



*Bilete 11. Levande meitemark frå ei av jordblokkene som vi leita gjennom i forsøket. Stor meitemark (øvt), rosa meitemark og grå meitemark (nedst). Foto: Annlaug Fludal.*



**Norsk  
Landbruksrådgiving** Rogaland



*Feltvert Kolbjørn Anda saman med Ragnvald Gramstad, NLR Rogaland, undersøker enga og vurderer kvar rutene til gjødslingsforsøket skal leggest. Kanskje dei undrar på om det er mange meitemark i jorda? Foto: Ane Harestad, NLR Rogaland.*

**Norsk senter for økologisk landbruk (NORSØK)** er ei privat, sjølvstendig stifting. Stiftinga er eit nasjonalt senter for tverrfagleg forskning og kunnskapsformidling for å utvikle økologisk landbruk. NORSØK skal bidra med kunnskap for eit meir berekraftig landbruk og samfunn. Fagområda er økologisk landbruk og matproduksjon, miljø og fornybar energi.

Norsk senter for økologisk landbruk, NORSØK /Gunnars veg 6 / NO-6630 TINGVOLL/ Telefon: +47 930 09 884 /  
E-post: [post@norsok.no](mailto:post@norsok.no) / [www.norsok.no](http://www.norsok.no)/ [www.agropub.no](http://www.agropub.no)

**Norsk Landbruksrådgiving (NLR)** er ein medlemsorganisasjon med til saman 24 000 medlemmer og 330 tilsette fordelt på 10 sjølvstendige regionar og eit sentralledd. NLR fungerer som bindeledd mellom forskinga og landbruksnæringa og tilbyr uavhengig og lokalt forankra rådgiving. NLR dekker fagområde som agronomi, plantedyrking, landbruksbygg, maskinteknikk, veksthus, HMS, næringsutvikling, økonomi, økologisk landbruk, klima og miljø.

Norsk Landbruksrådgiving, NLR / Osloveien 1 / NO-1433 ÅS / Telefon: +47 902 03 317 / E-post: [nlr@nlr.no](mailto:nlr@nlr.no). Norsk Landbruksrådgiving Rogaland, NLR Rogaland / Særheim, Postvegen 211 / 4353 Klepp stasjon / telefon: +47 51789180 / E-post: [rogaland@nlr.no](mailto:rogaland@nlr.no).

Foto forside: Ane Harestad og Anlaug Fludal, NLR Rogaland

[www.norsok.no](http://www.norsok.no)