



Bioforsk Rapport

Bioforsk Report

Vol. 6 Nr. 141 2011

Bruk av Minorga[®] 11-1-7 som gjødning til fôrproduksjon av ettårig raigras

- Resultater fra ett feltforsøk i 2011

Lars T. Havstad, Åsmund B. Erøy og Åge Susort
Bioforsk Øst Landvik

www.bioforsk.no



Tittel/Title: Bruk av Minorga® 11-1-7 som gjødsel til førproduksjon. Resultater fra ett feltforsøk i 2011.

Forfatter(e)/Author(s): Lars T. Havstad, Åsmund B. Erøy og Åge Susort

<i>Dato/Date:</i> 25/11 2011	<i>Tilgjengelighet/Availability:</i> Åpen	<i>Prosjekt nr./Project No.:</i> 1910100	<i>Saksnr./Archive No.:</i>
<i>Rapport nr./Report No.:</i> 6(141) 2011	<i>ISBN-nr./ISBN-no:</i> 978-82-17-00867-5	<i>Antall sider/Number of pages:</i> 9	<i>Antall vedlegg/Number of appendices:</i>

<i>Oppdragsgiver/Employer:</i> HØST verdien i avfall AS	<i>Kontaktperson/Contact person:</i> Torleiv Næss Ugland
--	---

<i>Stikkord:</i> Gjødsel, nitrogen, raigras, forslått, TS-avling	<i>Fagområde/Field of work:</i> Korn, oljevekster og frøproduksjon
---	---

Sammendrag:

I 2011 ble det utført ett feltforsøk med ettårig (westervoldsk) raigras på Bioforsk Landvik (Grimstad) hvor ulike mengder (0, 5, 10 og 15 kg N/daa) med Minorga-gjødsel fra 'HØST AS' ble sammenlignet med tilsvarende mengder nitrogen i mineralgjødsel fra Yara (OPTI-KAS™ 27-0-0 og OPTI-PK™ 0-5-17). Gjødsla ble moldet ned like før såing av graset, og det var lagt opp til to forslåtter i løpet av vekstsesongen. Det var en svært fuktig sommer og høst, og Minorga-gjødsla (pellets) løste seg raskt opp. Klorofyllmålinger viste ingen sikre forskjeller i nitrogenopptak mellom planter gjødslet med Minorga- eller Yara-gjødsel. Ved første høstetid økte TS-avlingene med stigende N mengder, både av Minorga- og Yara-gjødsel. I middel for de to gjødseltypene var økningen 167, 369 og 516 prosent når N-tilførselen økte fra 0 kg/daa til henholdsvis 5, 10 og 15 kg N/daa. Avlingsmessig var det ikke statistisk mulig å skille de to gjødseltypene fra hverandre uansett N-mengde. Ved andre høsting, da ettervirkningen av vårgjødsling ble målt, var det også små og usikre forskjeller mellom de to gjødseltypene. Flere forsøk, også under tørrere vekstforhold, er nødvendig før endelig vurdering av Minorga som gjødsel til førproduksjon av ettårig raigras.

Summary:

In one field experiment carried out in 2011 at Bioforsk Landvik, Grimstad, three different levels of nitrogen (50, 100 and 150 kg/ha), were applied before sowing of annual ryegrass, either in form of Minorga- or mineral fertilizer from Yara (OPTI-KAS™ 27-0-0 and OPTI-PK™ 0-5-17). Two harvests of forage were taken during the experimental period. The summer and autumn were very wet, and nutrients from the Minorga-pellets became readily available. Chlorophyll readings showed no significant differences in nitrogen uptake in plants fertilized with Minorga or Yara. On average for both fertilizers, DM yield increased by 167, 369 and 516 per cent as the level of nitrogen was raised from 0 kg N ha⁻¹ to 50, 100 or 150 kg N ha⁻¹, respectively. With regard to DM yield, no significant differences could be detected between the two types of fertilizers for any of the different levels of nitrogen. At the second harvest, when the aftereffect of N applied at sowing was measured, differences between Minorga- and Yara fertilizer were also small and insignificant. More field trials have to be carried out, also under drier conditions, before a final recommendation for use of Minorga in forage production of annual ryegrass can be given.

Godkjent / Approved

Prosjektleder / Project leader

Trygve S. Aamlid

Lars T. Havstad

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	2
2.	Materiale og metoder	3
2.1	Minorga-gjødsla	3
2.2	Gjennomføring av forsøket	3
2.3	Værforhold	4
3.	Resultater	5
3.1	Opptak av nitrogen i plantene	5
3.2	Tørrstoffavling	6
4.	Diskusjon	8
5.	Litteratur	9

1. Innledning

Firmaet 'Høst AS' har i samarbeid med IVAR renseanlegg i Rogaland laget en pelletert, organisk-mineralsk slambasert gjødsel, kalt Minorga®. For at slampelletsen skal ha verdi som gjødsel må produktet frigi næringsstoffer som tilfredstiller plantenes behov for vekst og utvikling.

Minorga-gjødsla har ikke tidligere blitt prøvd ut til grasproduksjon. For å teste gjødseltypen ble det i 2011 utført et feltforsøk med ettårig (westervoldsk) raigras på Bioforsk Landvik. Her ble Minorga-gjødsla ble sammenlignet med mineralgjødsel fra Yara.

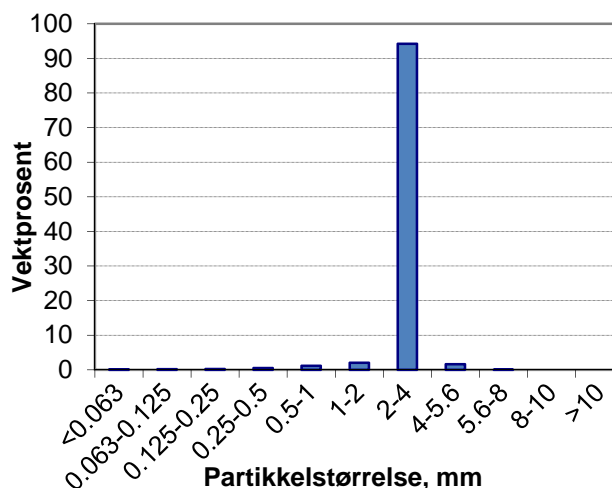
2. Materiale og metoder

2.1 Minorga-gjødsla

Kornfordelingsanalysen viste at hoveddelen av Minorga-pelletsen hadde diameter mellom 2,0 og 4,0 mm (figur 1). Utseende til gjødsla som ble brukt i forsøket er vist i bilde 1.



Bilde 1. Utseende til Minorga-gjødsla.
Photo 1. Photo of the Minorga-fertilizer
Foto/photo: Lars T. Havstad



Figur 1. Kornfordelingsanalyse av Minorga-gjødsla
Figure 1. Particle size analysis of the Minorga-fertilizer

Den kjemiske analysen (tabell 1) viste at Minorga-gjødsla inneholdt 12.5 % totalnitrogen i fuktig tilstand. Ut fra en vurdering om at ikke alt nitrogenet i slamgjødsla vil være tilgjengelig for plantene første året (Ugland et al. 1998), og med tanke på at gjødsla var designet som NPK 11-1-7, ble gjødselmengdene av Minorga-gjødsla i forsøket kalkulert ut fra et N-innhold på 11 %.

Tabell 1. Kjemisk analyse av Minorga-gjødsla .
Table 1. Chemical analysis of the Minorga-fertilizer.

	% TS	Tot-N	P	K
		(% av TS)	(% av TS)	(% av TS)
Minorga	78,0	16,0	1,9	6,4

2.2 Gjennomføring av forsøket

Det ble anlagt et feltforsøk på Bioforsk Landvik, Grimstad (58,2 °N), den 6. juli 2011 hvor Minorga-gjødsla ble sammenlignet med vanlig mineralgjødsla fra Yara (OPTI-KAS™ 27-0-0 og OPTI-PK™ 0-5-17) ved en gjødselmengde på 5, 10 og 15 kg N/daa, samt ugjødsla ruter. Forsøksfeltet hadde tre gjentak og rutesørrelsen var 1,7 x 8 m. Jordtypen på feltet var siltig mellomandsand (lett jord).

Dagen etter at gjødsla var tilført og nedmoldet med rive (7. juli) ble feltet sådd til med ettårig (westervoldsk) raigras 'Labelle'. Det ble sådd på tvers av ruteretningen med en såmengde på 4 kg / daa.

Feltet ble ugrasssprøytet med Ariane S (250 ml/daa) den 10. august.

Høsting av raigraset ble utført rutevis to ganger, 5. september og 24. oktober. Begge forslåttene ble utført med en Agria tohjuls-slåmaskin (bilde 3). Det ble ikke tilført ny gjødsel etter første slåttetid, slik at det var ettervirkningen av allerede tilført gjødsel som ble målt ved andre slåttetid. Ved hver høsting ble det i hver rute tatt ut prøver for TS-bestemmelse. Disse ble tørket i to døgn ved 60 °C.

Om lag fire uker etter såing, samt like før hver høsting, ble plantenes nitrogeninnhold bestemt ved hjelp av måleapparatet Yara N-tester® (YNT). YNT-apparatet måler bladenes innhold av klorofyll, og siden klorofyllinnholdet er nært korrelert med nitrogeninnholdet, kan slike målinger være med å vurdere plantenes N-status. Målingene ble utført midt på plantens siste fullt utvikla blad på 30 tilfeldige planter pr rute.

2.3 Værforhold

Det var en svært regnfull sommer og høst, med nedbørsmengder godt over 30-årsnormalen både i juli, august og september. Til sammen falt det 581 mm, dvs. hele 70 % mer enn normalen, i disse tre månedene (tabell 2).

Temperaturen holdt seg på nivå med eller i overkant av normalen gjennom hele forsøksperioden (tabell 2).

Tabell 2. Middeltemperatur (°C) og nedbør (mm), samt normalen for 1961-1990, på Landvik (Aust-Agder) i forsøksperioden juli-oktober 2011.

Table 2. Mean monthly temperature and monthly precipitation (mm), compared with the 1961-1990 standard, at the meteorological station Landvik (Aust-Agder) during the experimental period July- October 2011.

	Landvik (Aust-Agder)			
	Temperatur (°C)		Nedbør (mm)	
	2011	Normal	2011	Normal
Juli	17.0	16.2	157	92
August	15.5	15.4	189	113
September	12.9	11.8	235	136
Oktober	8.9	7.9	75	162
Middel/sum	13.6	12.8	656	503

3. Resultater

3.1 Opptak av nitrogen i plantene

Ved de to første måletidspunktene var YNT-verdiene i feltet høyere på gjødsla (ledd 2-7) enn på ugjødsla ruter (ledd 1). Ved siste måling, like før andreslått ble tatt 24. oktober, var det små og usikre forskjeller mellom gjødsla og ugjødsla ruter (tabell 3).

Tabell 3. Virkning av ulike mengder og typer av gjødsel på Yara N-tester verdier målt på blader av raigras til tre ulike tider gjennom vekstsesongen.

Table 3. Effects of various N rates and types of fertilizer on chlorophyll readings (YNT values) measured on ryegrass leaves on three dates during the growing season.

Gjødseltype	N-mengde (kg/daa)	Klorofyllmåling (YNT-verdier)			Middel
		4 uker etter såing (8.aug)	Første slått (25. sept.)	Andre slått (24. okt.)	
1. Ugjødsla	0	202	202	290	232
2. Minorga	5	235	271	287	265
3. Minorga	10	359	354	298	337
4. Minorga	15	350	400	321	357
5. Yara (mineralgj.)	5	273	243	296	271
6. Yara (mineralgj.)	10	326	327	293	316
7. Yara (mineralgj.)	15	372	382	304	353
P%		0,4	0,2	11	<0,1
LSD _{0,05}		84	83	-	46



Bilde 2. Oversikt over feltet på Landvik like før første høsting 25. september.

Photo 2. The field trial at Landvik before first harvest on September 25. Foto/photo: Lars T. Havstad

De høyeste verdiene, ved alle tre måletidspunktene, ble notert på ruter som var gjødslet med 15 kg N/daa enten i form av mineralgjødsel eller Minorga-gjødsel (tabell 3).

Når det ble gitt samme N-mengde var det ingen sikre forskjeller i YNT-verdier mellom ruter gjødslet med Minorga- og Yara (mineral)-gjødsel (tabell 3). Heller ikke i middel for de tre ulike N-nivåene var YNT-verdiene for de to gjødseltypene signifikant forskjellige ved de tre måletidspunktene (tabell 4).

Tabell 4. Hovedeffekt av ulike gjødseltyper på Yara N-tester verdier. Middel av tre ulike N nivåer. Table 4. Main effects of fertilizer types on chlorophyll readings (YNT values). Mean of three N rates.

Gjødseltype	Klorofyllmåling (YNT-verdier)			Middel
	4 uker etter såing (8. aug)	Første slått (25. sept.)	Andre slått (24. okt.)	
Minorga (ledd 2-4)	315	342	302	320
Yara (ledd 5-7)	324	317	298	313
P%	>20	>20	>20	>20

3.2 Tørrstoffavling

Den laveste tørrstoffavlingen, både ved første- og andreslått, ble høsta på ugjødsla ruter (ledd 1) (tabell 5).

Ved første slåttetid økte TS-avlingene når det ble tilført stigende N mengder både med Minorga- og Yara-gjødsel. I middel for de to gjødseltypene var økningen i TS-avling 167, 369 og 516 prosent når N-tilførselen økte fra 0 kg/daa til henholdsvis 5, 10 og 15 kg/daa. Størst TS-avling ble høstet på ruter gjødslet med 15 kg N/daa i form av Minorga-gjødsel (tabell 5).

Tabell 5. Virkning av ulike mengder og typer av gjødsel på tørrstoffavling av raigras (kg/daa) ved første og andre slåttetid. Table 5. Effects of various N rates and types of fertilizer on dry matter yield (kg ha^{-0.1}) of ryegrass harvested on two dates during the growing season.

Gjødseltype	N-mengde (kg/daa)	Tørrstoffavling (kg/daa)		
		Første slått (25. sept.)	Andre slått (24. okt.)	Sum (1. + 2. slått)
1. Ugjødsla	0	53	14	67
2. Minorga	5	148	18	166
3. Minorga	10	276	34	310
4. Minorga	15	337	34	371
5. Yara (mineralgj.)	5	135	21	156
6. Yara (mineralgj.)	10	221	23	244
7. Yara (mineralgj.)	15	316	36	352
P%		<0.1	4	<0.2
LSD _{0,05}		86	15	97

Tabell 6. Hovedeffekt av ulike gjødseltyper på TS-avling (kg/daa). Middell av tre ulike N-nivåer.
 Table 6. Main effects of types of fertilizer on dry matter yield (kg ha^{-0.1}). Mean of three N rates.

Gjødseltype	Tørrstoffavling (kg/daa)		
	Første slått (25. sept.)	Andre slått (24. okt.)	Sum (1. + 2. slått)
Minorga (ledd 2-4)	254	29	282
Yara (ledd 5-7)	224	27	251
P%	>20	>20	>20

Også ved andre slåttetid (ettervirkning) ble de høyeste avlingene, uansett gjødseltype, produsert på rutene som var sterkest gjødslet. Høyest var avlingen på ruter gjødslet med 15 kg N/daa i form av Yara (tabell 5).

Når det ble gitt samme N-mengde var det ingen sikre forskjeller mellom ruter gjødslet med Minorga- og Yara-gjødsel ved de to høstetidene (tabell 5). Ved første høstetid ble likevel de høyeste TS-avlingene, både når det ble tilført 5, 10 og 15 kg N/daa, høsta på ruter gjødslet med Minorga (tabell 5).

I middel for de tre ulike N-nivåene var TS-avlingene ved første og andre slåttetid henholdsvis 13 og 7 % høyere på ruter gjødslet med Minorga enn med Yara-gjødsel (tabell 6). Forskjellen var imidlertid ikke signifikante ved noen av slåttetidene.



Bilde 3. Andre slått (ettervirkning) 24. oktober.

Photo 3. Second harvest (aftereffect) on October 24. Foto/photo: Lars T. Havstad

4. Diskusjon

Det var ingen sikre forskjeller verken i nitrogenopptak (klorofyllmålinger) eller tørrstoffproduksjon mellom de to gjødseltypene. Gjødselvirkningen til Minorga-gjødsla var dermed fullt på høyde med Yara-gjødsla gjennom hele forsøksperioden. Faktisk var tørrstoffavlingene alltid høyere på Minorga- enn på Yara-gjødsla ruter når det ble tilført lik N-mengde ved første høstetid.

Resultatene tyder på at næringen i Minorga-gjødsla ble frigitt tidlig og var relativt lett tilgjengelig for plantene. De fuktige værforholda som rådet gjennom sommeren og høsten (tabell 2) var gunstig med tanke på rask mineralisering og oppløsning av gjødslas pelletsstruktur. Havstad (2010) viste at det motsatte var tilfelle i feltforsøk med vårhvete i 2010 hvor tørre værforhold gjennom våren og sommeren førte til at Minorga-gjødsla ble mindre tilgjengelig for plantene enn Yara-gjødsla. Også i disse forsøkene var gjødsla moldet ned med rive før såing. Hvordan dypere nedmolding av Minorga-gjødsla påvirker frigivingen av næringsstoffer under tørre forhold er ikke nærmere undersøkt.

Tilført mengde av Minorga-gjødsla var av grunner som er nevnt tidligere justert i henhold til et N-nivå på 11%, selv om analysen viste at gjødsla inneholdt 12,5 %. Med tanke på at nedbrytingsforholdene var svært gunstige i 2011 kan mer tilgjengelig N muligens være med å forklare at TS-avlingene ved første slåttetid var litt høyere på ruter gjødslet med Minorga enn med Yara-gjødsel (tabell 5). Dette blir også underbygget ved at verken klorofyllmålingene eller avlingsbestemmelsen tydet på at det var mer nitrogen igjen i jorda ved andre slåttetid (ettervirkning) på ruter gjødslet med Minorga- enn med Yara-gjødsel (tabell 4 og 6).

Selv om en ikke kan konkludere etter bare ett feltforsøk ser bruk av Minorga-gjødsel til fôrproduksjon av gras lovende ut. Flere forsøk må til, også under tørrere vekstforhold, før endelig vurdering.

5. Litteratur

Havstad, L.T., Susort, Å. & A. Steensohn. 2011. Minorga® 11-1-7 som gjødsel til vårhvete: Virkning på N-opptak og kornavling. Bioforsk Rapport (6) nr. 179. 23 pp.

Ugland, T.N., Ekeberg, E. & T. Krokstad. 1998. Bruk av avløpslam i jordbruket. Grønn forskning 04/98. 13 s.