



**RANNSÓKNASTOFNUN LANDBÚNAÐARINS  
BÚTÆKNIDEILD**

*Agricultural Research Institute  
Technical Department, Iceland*

Hvanneyri, 311 BORGARNES

Sími: 437-0123, fax: 437-0130, netfang: but@rala.is

**BÚVÉLAPRÓFUN**

---

Ár 1999

DGI - niðurfellingartæki  
fyrir búfjárburð

Nr.706

---



Gerð: **Moi DGI-6**. Framleiðandi: **ReBio AS Vika, Noregi**.

Innflytjandi: **Ingvar Helgason hf Reykjavík**.

**YFIRLIT**

Moi DGI-6 niðurfellingartæki fyrir búfjárburð kom til prófunar í júnímánuði 1998 og var reynt af Bútæknideild Rannsóknastofnunar landbúnaðarins fram á

haustdaga 1999. Það var notað við útakstur á búfjáraburði alls um 740 tonn við breytilegar aðstæður. Tækið er ætlað til niðurfellingar en einnig til flutnings og dreifingar á fremur þunnum búfjáraburði. Helstu hlutar þess eru 8000 lítra stáltankur sem hvílir á grind og 2 gúmmíhjólum og mykjudæla sem fest er á dráttarbeislið. Tækið vegur 2180 kg og er tengt ýmist í dráttarkrók eða sveiflubeisli dráttarvélar. Niðurfellingarbúnaðinn er festur á burðargrind tanksins með hraðtengibúnaði og þannig að fljótlegt er að aftengja hann og setja hefðbundinn búnað til yfirbreiðslu á tankinn. Hraðtenging er einnig á börkum og vökvabúnaði. Búnaðurinn er með vökvatjökkum til að lyfta upp niðurfellingarbúnaðinum. Dælan er miðflóttafldsæla með föstum afturbeygðum spöðum knúin frá aflúttaki dráttarvélar. Tvö hraðastig eru á dælnni miðað við fastan hraða á aflúrtaki. Dælan afkastar 2,0-2,4 m<sup>3</sup>/mín og er þrýstingurinn frá dælnni 5-10 bör. Vökvaúttök á dráttarvél með þrýstingi þurfa helst að vera þrjú, tvö bakrennslistengi og eitt sett með flotstillingu. Við niðurfellingu áburðarins þarf að gæta þess að sleðarnir hvíli af fullum þunga á jarðveginum þ.e. að vökvakerfið beri ekki hluta af þunga sleðanna uppi. Mykjudælan er látinn vinna upp þann þrýsting sem óskað er eftir en getur hann getur þó takmarkast verulega af afli dráttarvélar. Gerðar voru athuganir á niðurfellingardýpt á fremur þéttu mýrartúni. Snið sem tekin voru í jarðveginn sýndu að mykjan fór niður á um 3-4 cm dýpt miðað við að þrýstingur frá dælu væri um 5 bör en notuð var 75 kW (100 hö) dráttarvél. Magn áburðar var um 45m<sup>3</sup>/ha. Til að ná hámarksþrýstingi getur þurft að nota allt að 90 kW (120 hö) dráttarvél. Við niðurfellinguna kom fram að ef yfirborðið er vel slétt fer mest allur áburðurinn undir yfirborðið. Afkastamælingar sýndu að nær helmingur tímans fer í akstur en niðurfellingin tekur aðeins um 0,5 mín á tonn. Nettó afköstin við sjálfa niðurfellinguna reyndust sem svara til um 7,2 tonn af þurrefni á klst miðað við 6% þurrefnisinnihald. Tækið er á belgmiklum dekkjum m.t.t. þunga á flatareiningu og á blautum spildum og var ekki hægt að sjá að það sporaði umfram dráttarvélnar. Yfirleitt gekk viðstöðulaust að fella mykjuna niður þar sem hnífarnir sem hreinsa frá götunum á niðurfellingarmeidunum gátu að jafnaði heinsað frá þó að t.d. heyrusl væri í áburðinum. Öðru hvoru þarf þó að opna rennslibúnaðinn og hreinsa hann af föstum aðskotahlutum. Engar teljandi bilanir komu fram á reynslutímanum.

## LÝSING

MOI DGI-6M tækið er ætlað til niðurfellingar en einnig flutnings á fremur þunnum búfjáraburði. Helstu hlutar þess eru stáltankur með burðargrind hvílir á 2 gúmmíhjólum og mykjudæla sem fest er á dráttarbeislið og er drifin með drifskafi frá aflúttaki dráttarvélar. Auk þess er á tanknum aftanverðum tæki til niðurfellingar á búfjáraburði en það er tengt við burðargrind tanksins með hraðtengi líkt og á þrítengibúnaði dráttarvéla. Tankurinn er af hefðbundinni gerð úr stálplötum. Ofan á

honum aftanverðum er op með loki sem er stjórnað af handafli framan á tanknum við áfyllingu. Mykjudælan er öflug miðflóttaaflsdæla með afturbeygðum spöðum knúin frá afúttaki dráttarvélar. Hún er með tveimur hraðastigum eftir því hver vinnuþrýstingurinn á að vera við niðurfellinguna. Mykan rennur að sjálfkrafa að dælunni en þaðan er hún flutt með 100 mm sverum börkun og rorum upp á og aftur með tank að niðurfellingarbúnaðinum. Hann er festur á burðargrind tanksins með hraðtengibúnaði bæði burðargrind, barki og vökvakerfi. Búnaðurinn er með vökvatjakkni til að lyfta við millikeyrslur á velli. Niðurfellingarbúnaðurinn samanstendur af fjórum niðurfellingareiningum eða sleðum. Á hverjum sleða eru fimm niðurfellingargöt 12 mm í þvermál. Hver sleði er festur á 100 mm og 150mm prófíllamma sem er þvert á ökustefnu tækisins en þeir eru liðtengdir þannig að lyfta má þeim með vökvatjökkum. Þannig má setja sleðana upp í lóðréttu stöðu í flutningi. Barkinn frá mykjudælunni er tengdur inn á holrými prófíllanna og flyst mykjan þannig að niðurfellingargötunum. Á hverjum sleða er vökvamótor sem með keðjubúnaði snýr hnífum við niðurfellingaropin og hreinsa frá þeim hluti sem geta stíflað götin. Undir hverjum gati eru 10 mm þykkir meiðar sem nema við yfirborð jarðvegs í vinnslu. Vökvamótorarnir eru knúnir frá vökvakerfi dráttarvélar og eru sérútgengdir við vökvakerfið. Þá er á drifskafli öryggisbúnaður sem kemur í veg fyrir ofálag á dælu. Á beislinu er lykkja fyrir tengingu í dráttarkrók og lágur fastsoðinn stöðufótur.

#### Helstu mál:

Framleiðslunúmer	27/98
Lengd/breidd/hæð í vinnslustöðu	5300/2520/2520 mm
Mykjudæla framl.númer/gerð	154201/ELBA6500
Mykjudæla,snúningshraði(540sn/min)	1620 og 2160 sn/min
Rúmmál tanks	8000 l
Bil milli niðurfellingaropa	300 mm
Barki, þvermál	100 mm
Hjólbarðar/sporvídd	600/55-26.5/1930 mm
Fjöldi smurstúta	2 stk
Heilarþyngd/niðurfellingarbúnaður	2186/966 kg

## NIÐURSTÖÐUR PRÓFUNAR

MOI DGI-6 niðurfellingartækið var prófað af Bútæknideild Rannsóknastofnunar landbúnaðarins frá vori 1998 og fram á haustdaga 1999. Var það notað alls við útakstur og niðurfellingu á um 740 tonnum af búfjáraþurði. Tækið var reynt við ýmsar tegundir búfjáraþurðar og við breytilegar aðstæður þ.e. slétt tún í góðri rækt yfir á fremur óslétt og úr sér gengin og úr sér gengin tún. Einnig á var það reynt túnspildum verulega skemmdum af kali.

**Mykjudæla.** Dælan er miðflóttafldsæla með föstum afturbeigðum spöðum knúin frá aflúttaki dráttarvélar. Tvö hraðastig eru á dælunni miðað við fastan hraða á aflúrtaki. Á lægra hraðastiginu er snúningshraði dælu um 3svar sinnum meiri snúningur á tengidrifi en um 4 sinnum hærra hraðastiginu. Á þessum hraðastigum skilar dælan 2,0-2,4 m<sup>3</sup>/min. Þrýstingurinn frá dælunni er oft um 5 bör (bar=98,1 kPa) en eftir upplýsingum frá framleiðanda getur hú skilað allt að 10 börum. Lágmarksstærð dráttarvélar er því frá um 75 kW (100 hö) til að ná upp þeim þrýstingi sem þarf til niðurfellingar á áburðinum. Best vinnur dælan ef þurrefnisinnihald áburðarins er á bilinu 5-8% en hún ræður við allt að 10% þurrefni..

**Vökvakerfi.** Vökvaúttök með þrýstingi frá dráttarvél þurfa að vera minnst kosti tvö. Annað þjónar lyftibúnaðinum á þrítenginu aftan á tanknum og jafnframt að lyfta upp í, og úr, flutningsstöðu niðurfellingarsleðunum. Í kerfið eru innbyggðar þrengingar þannig að niðurfellingarsleðarnir falla ekki mjög hratt niður. Hitt vökvaúttakið sér um að veita nægilegu vökvastreymi með þrýstingi til vökvamótorana á sleðunum en þeir eru fjórir á 6m breiðu tæki. Mótorarnir eru seríutengdir og hver þeirra snýr fimm hnífum sem hreinsa frá opunum, t.d. heyrusl og því um líkt. Jafnframt loka þeir fyrir opin með jöfnu millibili þannig að niðurfellingin verður í "slögum" eða með "púlsum". Allar dráttarvélar sem á annað borð ráða við að snúa mykjudælunni munu hafa nægilega afkastamikið vökvakerfi til að knýja mótorana.

**Hleðsla.** Hleðslan og útakstur má segja að geti farið fram með tvennum hætti. Dæla má beint á geymslustað áburðarins í tankinn en afkastageta niðurfellingatækisins verður þá fremur lítil einkum ef langt er á völlu. Ef tækið er í sameign eða rekið af verktaka getur komið til álita að flytja áburðinn að tækinu með öðrum flutningatækjum. Áfyllingarop tanksins er er fremur stórt og lokubúnaði fyrir það má stjórna framan á tækinu. Því er auðvet að staðsetja það undir dælubúnaði eða ef mykjan er flutt lengra að, til að mynda á stærri tönkum, er fremur auðvelt að dæla á milli tanka. Það virðist álitlegt ef flytja þarf áburðinn lengri leiðir til að ná betri nýtingu á niðurfellingarbúnaðinn. Einnig ef fella á niður áburð á uppgræðslusvæðim.

**Losun - niðurfelling.** Við niðurfellingu áburðarins þarf að gæta þess að sleðarnir hvíli af fullum þunga á jarðveginum þ.e. að vökvakerfið beri ekki hluta af þunga sleðanna uppi. Ella er hætta á að hluti áburðarins verði á yfirborðinu. Mykjudælan er látin vinna upp þann þrýsting sem óskað er eftir en getur hann getur þó takmarkast verulega af afli dráttarvélar. Þrýstingurinn í kerfinu sést ekki en settur var mælir á kerfið til að fylgjast með honum. Dýpt niðurfellingarinnar ræðst af bæði af þrýstingnum og þéttleika jarðvegsins. Gerðar voru athuganir á niðurfellingardýpt á fremur þéttu mýrartúni nokkuð snarrótarblandað. Mykjan var vatnsblönduð með 5-6% þurrefni. Snið sem tekin voru í jarðveginum sýndu að mykjan fór niður á um

3-4 cm dýpt miðað við að þrýstingur frá dælu væri um 5 bör en notuð var 75 kW (100 hestafla) dráttarvél. Ekið var á 4,7 km hraða og þá var bil milli niðurfellingastaða um 12 cm og "vasarnir" sem mynduðust voru 7-8 cm langir (langsníð) og um 2 cm breiðir (þversníð). Magn áburðar svarar til um 45m<sup>3</sup>/ha. Við niðurfellinguna kom fram að ef yfirborðið er vel slétt fer mest allur áburðurinn undir yfirborðið. Nái meiðarnir hins vegar ekki að falla alveg niður að sverðinum t.d. ef mikið er um snarrótarþúfur fer töluvert magn áburðarins á yfirborðið. Lauslegar athuganir sýndu að magn á yfirborði gat orðið allt að 30%. Aðeins var kannað hvernig til tekst með niðurfellingu á smágrýttum melum. Engin vandkvæði virtust vera á því en greinilegt er að grjótið má ekki standi sem neinu nemur upp úr yfirborðinu.

**Afköst.** Gerðar voru athuganir á afköstum við útakstur á áburði úr geymslu. Búið var að blanda áburðinn vatni með mykjudælu. Þykkt áburðarins var um 5,2% þurrefni og áburðurinn dælt úr dælubrunni. Vegalengd á tún var um 1 km og vinnslubreiddin 6 m. og tankurinn tekur um 8 m<sup>3</sup> eins og áður kom fram. Þykkt mykjunnar var um 5,2% þurrefni. Eftirfarandi niðurstöður sem fram komu við vinnuathuganir má telja nokkuð dæmigerðar.

Verkþáttur	Tími, mín.	Hlutfall%	Mín/m <sup>3</sup>
Hleðsla, undirbúningur	1,61	7,3	0,20
fylling	2,57	11,7	0,32
frágangur	0,84	3,8	0,11
Akstur (2*1000m)	9,69	44,5	1,21
Dreifing, niðurfelling	3,83	17,5	0,48
Ýmislegt, tafir	3,29	15,2	0,41
<b>Alls</b>	<b>21,83</b>	<b>100,0</b>	<b>2,72</b>

Af tölunum sést að hver ferð tekur 20 mín eða um 24 tonn á klst en það samsvarar um 1,2 tonn af þurrefni. Af tölunum kemur einnig fram að nær helmingur tímans fer í akstur sem að sjálfsögðu er breytilegur eftir aðstæðum og niðurfellingin tekur aðeins um 3,8 mín eða um 0,5 mín á tonn. Nettó afköstin við sjálfa niðurfellinguna verða því sem svara til um 7,2 tonn af þurrefni á klst miðað við áður nefnt þurrefnisinnihald. Fyrrgreindar afkastatölur breytast veruleg ef vatnsblöndun er minnkuð t.d. í 8-9% þurrefni en það á ekki að vera tæknilegum vandkvæðum bundið.

**Notkun - kostir - annmarkar.** Tækið er með föstum stöðufæti og dráttarlykkju fyrir dráttarkrök á dráttarvélinni. Því er hún auðveld í tengingu á krök eða á sveiflubeisli sem er tengt vökvalyftu dráttarvélar. Ekki eru hæðarstillingar á beislinu en það virðist ekki koma að sök við allar algengar gerðir dráttarvéla. Þegar ferming tanksins fer fram þarf einfaldlega koma honum fyrir undir dælu eða dæla á milli tanka t.d. frá hausugu ef ekið er að niðurfellingartækinu vegna fjarlægðar frá

geymslustað. Þegar hækka fer í tanknum er ekki "gægjugler" til að fylgjast með hleðslu hans sem verður að teljast nokkur ókostur. Fullhlaðinn vegur tankurinn um 10 tonn en nokkur hluti af þeim þunga hvílir á dráttarvélinni. Eftir sem áður verður að gæta sérstakrar varúðar þegar ekið er í halla þar sem ekki er hemlakerfi beintengt dráttarvélinni. Ganga þarf úr því sérstaklega úr skugga um að þungahlutföll á bremsuhjólum dráttarvélar séu í samræmi við reglugerðir. Tækið er á belgmiklum dekkjum m.t.t. þunga á flatareiningu og á blautum spildum og var ekki hægt að sjá að það sporaði umfram dráttarvélnar. Við losun nær dælan á mjög skömmum tíma yfirþrýstingi. Hún er er gerð til að skila allt að 10 loftþyngda þrýstingi. Til þess þarf eftir upplýsingum framleiðenda um 90 kW dráttarvél en á minni hraða dælnnar nægir um 75 kW. Yfirleitt gekk viðstöðulaust að fella mykjuna niður þar sem hnífarnir sem hreinsa frá götunum á niðurfellingarmeidunum gátu að jafnaði heinsað frá þó að t.d. heyrsl væri í áburðinum. Hnífunum er þrýst að götunum með fjöðrum og gefa því eftir ef of mikið safnast fyrir eða fastir aðskotahlutir eru á áburðinum. Stíflist götin alveg verður að losa viðkomandi meið frá og fjarlægja stífluna. og einnig fasta hluti sem safnast kunna fyrir í prófílunum. Það gengur að jafnaði fljótt fyrir sig. Hver vökvamótor snýr fimm hnífum og eru þeir tengdir saman með keðju. Fylgjast þarf reglulega með strekkingu keðjunnar. Vartengsli á drifskaftri unnu eðlilega. Í einu tilviki bognaði vökvatjakkur sem lyftir upp niðurfellingarbúnaðinum. Ástæðan var sennilega sú að ekið var á hæðóttu landi og lyftibúnaðurinn var ekki á flotstillingu til að geta gefið efir og því lagðist á hann of mikill þungi. Engar aðrar bilanir komu fram á reynslutímanum og tækið virðist í heild traustbyggt.

Hvanneyri, desember 1999.

## **BÚTÆKNIDEILD**

Aðrar skýrslur um mykjudreifara nr: 547, 551, 570, 584 og 634.

Skýrslur um búvélaprófanir fást hjá: Rannsóknastofnun landbúnaðarins,  
Bútæknideild, Hvanneyri, 311 Borgarnes.

Ábyrgðarmaður: Grétar Einarsson. Sími: 437-0123.

Myndsími: 437-0130. Netfang [but@rala.is](mailto:but@rala.is). Heimasíða: <http://www.rala.is/but>.