

BS – ritgerð

Maí 2012

Nýting búfjáraburðar á sauðfjárbúum

Árni Beinteinn Erlingsson



Leiðbeinandi: Þóroddur Sveinsson

Landbúnaðarháskóli Íslands

Auðlindadeild

Nýting búfjáraþurðar á sauðfjárbúum

Árni Beinteinn Erlingsson

Leiðbeinandi: Þóroddur Sveinsson

Landbúnaðarháskóli Íslands

Búvísindi

Yfirlýsing höfundar

Hér með lýsi ég því yfir, að ritgerð þessi er byggð á mínum eigin athugunum, er samin af mér og að hún hefur hvorki að hluta né í heild verið lögð fram áður til hærri prófgráðu.

Hvanneyri 3. maí 2012

Árni Beinteinn Erlingsson

Ágrip

Ritgerð þessi er samin til að lýsa úttekt sem höfundur hennar gerði á nýtingu búfjáraburðar á sauðfjárþúum. Valin voru 50 sauðfjárþú með aðstoð ráðunauta, dreifð um landið. Við val búanna var haft í huga, að mestur hluti tekna þeirra kæmi frá sauðfjárrækt og að búin tækju að fullu þátt í „Gæðastýringu í sauðfjárrækt“. Öll voru þau heimsótt, fjárhús og gæðastýringarbækur skoðaðar, auk þess sem bændur voru spurðir spjörunum úr um hvaðeina sem tengdist búfjárhaldi, ræktun og áburðarnotkun. Þessar upplýsingar, sem þannig var safnað, voru síðan nýttar til að gefa heildarmynd af áburðarnotkun á þessum þúum.

Rannsóknarspurningarnar sem settar voru fram í upphafi voru:

- Hvernig meta bændur áburðargildi búfjáraburðar í áburðaráætlunum?
- Á hvaða tíma er búfjáraburðinum dreift og með hvaða tækni?
- Á hvernig tún eða land er búfjáraburðinum dreift og í hvaða magni?

Greinargóð svör fengust frá bændum um þessi atriði og er þessum spurningum svarað í ritgerðinni.

Áburðargildi búfjáraburðarins var metið eftir stöðlum frá Noregi og Danmörku, bæði með því að reikna efnainnihald hans þegar hann fellur frá skepnunum og með því að slá mati á tap áburðarefna við geymslu og dreifingu. Niðurstöður þessara útreikninga voru síðan bornar saman við ráðleggingar íslenskra og norskra ráðunauta. Að auki voru almennar upplýsingar um margt sem snertir búskapinn flokkaðar og settar upp í töflur sem ættu að gefa raunsanna mynd af notkun áburðar á ræktarland þessara bóva.

Lykilorð: Búfjáraburður, sauðatað, tað, kindaskítur, kindamykja, áburðargildi.

Þakkir

Ég vil þakka leiðbeinanda mínum, Þóroddi Sveinssyni, óendanlega þolinmæði og mikla hjálp við vinnslu þessa verkefnis. Hann átti hugmyndina og lagði grunninn að verkinu.

Efnisyfirlit

Efnisyfirlit	vii
1. Inngangur.	1
2. Efni og aðferðir.	2
2.1. Val á búum.	2
2.2. Bústofn og sauðfjárafurðir.	3
2.3. Ræktarland. Stærð túna og akra.	4
2.4. Flokkun ræktarlands.	4
2.5. Fóðurþörf sauðfjár.	4
2.6. Áburður.	6
2.7. Langtímaáhrif búfjáraburðar.	9
2.7.1 Nýting lífræns niturs.	9
2.7.2 Nýting fosfórs.	10
2.7.3 Nýting kalís.	10
2.8. Flokkar áburðardreifara.	10
2.8.1 Tímasetning dreifingar.	11
2.8.2 Stærð áburðargeymslna.	11
2.8.3 Uppskera.	12
2.8.4 Gögn um veðurfar.	12
2.8.5 Skráning og úrvinnsla.	12
3. Niðurstöður.	12
3.1. Magn búfjáraburðar sem til fellur á búunum.	12
3.1.1 Magn og þurrefnisinnihald sauðataðs.	14
3.2. Næringarefni í búfjáraburði og möguleg nýting þeirra.	14
3.2.1 Útreikningar byggðir á „Normtal“ Norðmanna.	14
3.2.2 Útreikningar áburðargildis, byggðir á norskum upplýsingum um efnainnihald sauðataðs.	20
3.2.3 Íslenskar tölur um efnainnihald sauðataðs.	20

3.2.4	Samantekt á nýtingarstuðlum sauðataðs.	23
3.3.	Mat bænda á áburðargildi búfjáráburðar í áburðaráætlunum.	23
3.3.1	Áburður á tún	23
3.3.2	Áburður í grænófóðurflög.	25
3.3.3	Áburðarnotkun í kornrækt.	26
3.3.4	Áburðarnotkun við nýræktun túna.	26
3.4.	Samantekt á heildaráburðarnotkun bændanna.	27
3.5.	Mat bænda á áburðargildi búfjáráburðar.	28
3.6.	Tímasetning dreifingar búfjáráburðar og tækni við dreifingu.	28
3.7.	Skipting búfjáráburðar eftir tegundum ræktarlands og magn á flatareiningu.	29
4.	Niðurstöður sem tengjast ræktun, uppskeru og áburðarkaupum.	30
4.1.	Munur áburðarnotkunar eftir landshlutum.	30
4.2.	Verðmæti nýtttra efna úr búfjáráburðinum.	31
4.3.	Magn aðkeypts tilbúins áburðar.	31
4.4.	Stærð túna, uppskera og áburðarnotkun.	32
4.5.	Grænófóðurræktun og áburðarnotkun.	32
4.6.	Kornrækt og áburðarnotkun.	33
4.7.	Áburðarnotkun á nýræktir.	33
4.8.	Áburðarkostnaður á hvert innlagt kg dilkakjöts.	33
5.	Aðrar almennar upplýsingar.	34
5.1.	Stærðir og gerðir taðgeymslna.	34
5.2.	Aldur túna á sauðfjárþúum.	35
5.3.	Endurræktun túna.	36
5.4.	Óábornar slægjur.	36
5.5.	Áborinn úthagi.	36
5.6.	Flokkun ræktarlands eftir jarðvegsgerð.	36
5.7.	Tengsl uppskeru og jarðvegsgerðar.	37
6.	Umræða.	37
7.	Ályktanir.	39
8.	Lokaorð.	39
9.	Heimildaskrá.	40
10.	Myndaskrá.	42

11.	Töfluskra	42
12.	Viðaukar	44
12.1.	Spurningalisti sem lagður var fyrir bændur við öflun heimilda.	44
12.2.	Kaup á tilbúnum áburði.	47
12.3.	Útreikningur á verðmæti sauðataðsins.	51
12.4.	Listi yfir þá bæi sem rannsóknin náði til.	55

1. Inngangur.

Frá örófi alda hafa menn gert sér grein fyrir því að áburðargjöf örvaði vöxt nytjajurta, sérstaklega þar sem jarðvegur er snauður af næringarefnum. Búfjáráburður var þá það sem hendi var næst og var hann lengi aðaluppspretta þeirra næringarefna sem bændur báru á tún. Eftir að ódýr verksmiðjuframleiddur áburður kom á markað, minnkaði virðing manna fyrir fyrr nefndri aukaafurð búfjárins og var um tíma frekar litið á það sem vandamál að losna við hana. Það er svo ekki fyrir en á síðustu árum, eftir að verð á tilbúnum áburði hefur hækkað svo mikið, að kaup á áburði er orðinn verulega stór liður í útgjöldum bænda, að áhugi vex aftur á nýtingu búfjáráburðar. Nú er svo komið, að kostnaður vegna áburðarkaupar er orðinn ríflega 20 % af heildar rekstrarkostnaði kúabúa og á sauðfjárjúunum er þessi kostnaður u.þ.b. þriðjungur af breytilegum kostnaði (Bændasamtök Íslands, 2010). Þetta hefur stuðlað að auknum áhuga á rannsóknum og hafa ýmis verkefni verið unnin í þeim tilgangi að stuðla að betri nýtingu búfjáráburðar sem þá hefði í för með sér sparnað í áburðarkaupum, án þess að nokkru væri fórnað í uppskeru. Sem dæmi um slík verkefni, sem unnin hafa verið á síðustu árum, má nefna: Áburðaráhrif mykju sem dreift er á tún á mismunandi tíma og annað hvort niðurfelld eða yfirbreidd (Þóroddur Sveinsson & Hafdís Sturlaugsdóttir, 2006), Næringarefnabókhalld fyrir kúabú (Þóroddur Sveinsson, 1998), Áburðarsvörun í túnum með mislanga ræktunarsögu (Þóroddur Sveinsson, 2010) og Gashæfni kúamykju (Svanhildur Ósk Ketilsdóttir & Þóroddur Sveinsson, 2010a). Í þessum verkefnum ásamt fleirum hefur myndast góður gagnagrunnur um efnainnihald búfjáráburðar, sérstaklega þó kúamykju (Þóroddur Sveinsson, 2009; Svanhildur Ósk Ketilsdóttir & Þóroddur Sveinsson, 2010b). Af eldri tilraunum má nefna langtímarannsóknir á virkni sauðataðs, sem staðið hafa yfir á Hvanneyri, allt frá árinu 1970 (Ríkharð Brynjólfsson, 2008). Eftirfarandi ritgerð lýsir athugun á nýtingu búfjáráburðar á sauðfjárjúum. Athugunin fór fram á fyrri hluta ársins 2011 og tók til geymsluaðferða, dreifingaraðferða, dreifingartíma og nýtingar sauðataðs. Má kannski kalla þetta almenna kortlagningu á öllum þáttum nýtingar þessarar auðlindar. Markmið þessarar athugunar voru eftirfarandi:

- Markmið 1: Að kortleggja dreifingaraðferðir og nýtingu á sauðataði/skít
- Markmið 2: Að kortleggja dreifingartíma á sauðataði/skít
- Markmið 3: Að kortleggja geymsluaðferðir búfjáráburðar á sauðfjárjúum

Til þess að ná þessum markmiðum, voru valin 50 sauðfjárbú til heimsóknar, þar sem upplýsingum um notkun á búfjáraburði var safnað á skipulegan hátt. Var þannig búið til gagnasafn sem lýsir vel núverandi nýtingu þessarar auðlindar á þeim búum.

Þessu verkefni er ætlað að svara eftirfarandi spurningum:

- Hvernig meta bændur áburðargildi búfjáraburðar í áburðaráætlunum?
- Á hvaða tíma er búfjáraburðinum dreift og með hvaða tækni?
- Á hvernig tún eða land er búfjáraburðinum dreift og í hvaða magni?

Svörin við þessum spurningum ættu að gera bændur og ráðunauta betur í stakk búna til að stuðla að betri nýtingar áburðarins og gera þeim kleift að auka hagkvæmni búanna sem aftur mun skila betri afkomu bænda.

Eina athugasemd er rétt að gera í upphafi varðandi orðanotkun. Hér á eftir er notað orðið sauðatað yfir blöndu saurs og þvags frá sauðfé, oftast einnig blandað moði eða undirburði. Ekki er gerður greinarmunur á, hvort féð gengur á grindum, hálmi eða taði, eins og áður var algengast. Í útreikningum er samt gerður munur á, enda er þess þá getið sérstaklega.

2. Efni og aðferðir.

2.1. Val á búum.

Í samstarfi við ráðunauta voru valin 50 sauðfjárbú, dreifð um landið, til athugunar. Valin voru bú í öllum landsfjórðungum, nokkuð jafn dreift, og var reynt að miða við það, að stærsti hluti tekna búanna kæmu frá sauðfé. Einnig var það áskilið að búin væru í gæðastýringarkerfinu. Hér er því ekki um slembiúrtak að ræða, heldur voru valin bú þar sem telja mátti að skýrsluhald væri í góðu lagi. Þessi bú voru síðan heimsótt á fyrri hluta ársins 2011, spurningalisti lagður fyrir bændurna, gögn úr gæðastýringarmöppunni skoðuð, eftir því sem við átti og fjárhús og taðgeymslur skoðaðar. Þessu til viðbótar voru síðan, við úrvinnslu gagnanna, allmargir bændanna truflaðir með símtölum til nánari útskýringa. Þeir spurningalistar sem lagðir voru fyrir, eru í viðauka I.



Mynd 1. Myndin sýnir staðsetningu bæjanna sem valdir voru til athugunar í þessari rannsókn

2.2. Bústofn og sauðfjárafurðir.

Stærð bústofns var skráður eins og hann kom fram í forðagæsluskýrslum árin 2009 og 2010. Eftir því sem við á, eru gögnin leiðrétt fyrir öðrum gripum en sauðfé. Þegar fjallað er um fóðurþörf, fóðuröflun eða stærð túna, er leiðrétt skv. stuðlum í reglugerð Landbúnaðarráðuneytis um búfjárefirlit nr. 743/2002. Notaðar eru viðmiðanir um vetrarfóður búfjár.

Tafla 1. Vetrarfóðurþörf búfjár skv. reglugerð.

	Norðurl. Kg. þe.	Suðurl. Kg. þe.	Meðaltal Kg. þe.
Sauðfé	300	283	292
Geldneyti	2.083	2.007	2.045
Kýr	3.356	3.151	3.254
Hross	1.083	1.000	1.042

(Reglugerð um búfjárefirlit nr.743/2002)

Upplýsingar um innlagt dilkakjöt voru oftast fengnar úr gögnum frá sláturhúsum en í stöku tilfellum, þegar slík gögn lágu ekki fyrir, úr minni bænda. Upplýsingar um innistöðu fjáris voru fengnar frá bændum.

2.3. Ræktarland. Stærð túna og akra.

Stærð ræktarlands var skráð eftir gögnum úr Gæðastýringarskýrslum árána 2009 og 2010. Þar er stuðst við loftmyndir úr grunnnum búnaðarsambanda og Bændasamtakanna auk upplýsinga úr áburðaráætlunum ráðunauta og í stökum tilfellum, bændanna sjálfra.

2.4. Flokkun ræktarlands.

Ræktarlandið var flokkað gróft eftir jarðvegsgerðum, samkvæmt upplýsingum frá bændum. Þeir lögðu einnig til upplýsingar um nýtingu, svo sem tegundir plantna, beit og slægjur. Eftir þessum upplýsingum var svo ræktarlandinu skipt í flokka á fjóra mismunandi vegu, við úrvinnslu gagnanna. Flokkarnir voru eftirfarandi:

- i) Tún, grænfóðurspildur, kornakrar og áborinn úthagi (sem ekki var talinn til ræktarlands).
- ii) Tún voru flokkuð í þrjú flokka eftir aldri: 1 – 5 ára, 6 – 12 ára og 13 ára og eldri.
- iii) Ræktarland var flokkað eftir jarðvegsgerð: Framræst land, þurrlendismói, árset/engjar, sandar/melar og malarholt.
- vi) Einnig var landið flokkað eftir frjósemi. Var því þá skipt í tvo flokka. Steinefnaríkt (árset/engjar, sandar/melar og malarholt) og ríkt af lífrænum efnum (framræst land og þurrlendismóar).

2.5. Fóðurþörf sauðfjár.

Miðað er við að fóðurþörf fjárins sé að meðaltali 1,19 FE_m/dag sem svarar til u.þ.b. 1,5 kg fóðurburrefni/dag þar sem gert er ráð fyrir 90% fóðurnýtingu úr heyi (úr kennsluefni Þ.S., óbirtar niðurstöður). Grunnurinn að útreikningum orku- og fóðurþarfa er í Töflu 2 hér að neðan.

Tafla 2. . Orkuþörf sauðfjár á mismunandi tíma innistöðu.

Ær	Haust/fengitíð	Miðvetur	100-130 d. meðg.	131-144 d. meðg.	1-5 d. e. burð.	Samtals FEm/189 d.
	40 d. FEm/dag	100 d. FEm/dag	30 d. FEm/dag	14 d. FEm/dag	FEm/dag	
	1,05	0,9	1,05	1,25	2,4	193
Gimbrar /einl.	Fram að seinni rún. 135 d. FEm/dag		Frá s. rún. að burði 49 d. FEm/dag		5 d. FEm/dag	
	0,75		1,0		1,8	159
Hrútar	Fram að fengitíð 40 d. FEm/dag	Frá fengitíð 149 d. FEm/dag				
	1,0	0,75				152

(Unnið upp úr óbirtum kennslugögnum Þ.S.)

Taflan sýnir mismunandi áætlaða orkuþörf þriggja flokka sauðfjár á ólíkum tímum vetrar.

Þessi grunnur var notaður til að ákvarða heildarfóðurþarfir sauðfjár á þessum búum, á þann hátt að fundin var vegin meðalorkuþörf flokkanna þriggja, áa, gemlinga og hrúta, samkvæmt töflunni hér að ofan, fyrir allan innistöðutímann. Niðurstöðurnar eru í Töflu 3 hér að neðan.

Tafla 3. Meðalfóðurþörf sauðfjár á innistöðutíma.

	Fóðurþörf á innistöðu		Fóðurþörf
	FEm	Kg. þe.	Kg.þe./dag
Ær	193	287	1,5
Gimbrar	159	224	1,2
Hrútar	152	228	1,2

Taflan sýnir fóðurþörf fjár á innistöðu, miðað við 189 daga húsvist, styrk á heyi 0,74 FEm/kg.þe. fyrir ær og hrúta, 0,79 FEm/kg.þe. fyrir gimbrar og 90 % nýtingu gripanna á fódri. Hér er aðeins horft á orkuþörf. Í dálki lengst til hægri er meðalfóðurþörf á dag, yfir innistöðutímann.

2.6. Áburður.

i) Tilbúinn áburður.

Upplýsingar um notkun á tilbúnum áburði voru fengnar frá bændum, úr skýrslum gæðastýringar og áburðar áætlunum fyrir árin 2010 og 2011. Ekki lágu alltaf á lausu eldri upplýsingar en það er ekki talið koma að sök, þar sem í öllum tilfellum er áburðarnotkunin mjög svipuð milli ára. Einnig var spurt um áburðardreifara. Upplýsingar um áburðargildi og verð eru allar fengnar frá áburðarsölum.

ii) Búfjáráburður.

Búfjáráburður, notaður á búunum, er af þrennum toga. Sauðtaðið, áburður frá öðrum bústofni en sauðfé, sem til fellur á búi, og aðfengin kúamykja. Magn hans var reiknað út með stuðlum sem fengnir voru úr Handbók bænda 2010-11, þar sem það var mögulegt, en annars byggt á gögnum úr skýrslum gæðastýringar og upplýsingum frá bændunum. Aðfengin kúamykja, á einum bæ, var tekin með eins og aðkeyptur áburður. Áætlað áburðargildi búfjáráburðar var reiknað samkvæmt uppgefnum viðmiðunargildum frá Noregi (Nesheim, Dönnem & Daugstad, 2011) og Danmörku (Poulsen (ritstj.), 2011) auk þess sem nýttar voru innlendar rannsóknir (Þóroddur Sveinsson & Hafdís Sturlaugsdóttir, 2005; 2006).

Magn áburðarefna, N, P og K, sem til falla á innistöðutíma, á hverju búi, í sauðataði (saur + þvagi) frá öllu fé, er þannig ákvarðað skv. norsku heimildunum:

Heildar magn N = 0,0295 x fjöldi innistöðudaga x fjöldi sauðfjár á húsi

Heildar magn P = 0,00328 x fjöldi innistöðudaga x fjöldi sauðfjár á húsi

Heildarmagn K = 0,0233 x fjöldi innistöðudaga x fjöldi sauðfjár á húsi

(Nesheim, Dönnem & Daugstad, 2011).

Hér er um heildarmagn efnanna N, P og K að ræða og eftir er að ákvarða mögulega nýtingu þeirra.

Í öðrum heimildum fara Norðmennirnir svolítið aðra leið í mati á magni næringarefna. Hér eru birtar niðurstöður efnagreininga á taði eins og það kemur úr geymslu. Í Töflu 4 hér að neðan eru birtar forsendur útreikninga á efnainnihaldi sauðataðsins, eins og Norðmennirnir setja þær fram. Þó eru stuðlarnir fyrir hálmtaðið frá Dönun. Athyglisvert er að bera saman breytileika efnainnihalds eftir þurrefnisinnihaldi.

Tafla 4. Flokkun og styrkur næringarefna í sauðataði

	Efnainnihald í 1 tonni taðs.				
	N_{ólífrænt}	N_{lífrænt}	N_{alls}	P	K
Taðgerð:	kg/tonn taðs	kg/tonn taðs	kg/tonn taðs	kg/tonn taðs	kg/tonn taðs
Purrt tað (24% þurrefni)	2,0	6,0	8,0	1,7	6,0
Blautt tað (12% þurrefni)	3,3	2,7	6,0	1,2	4,0
Purrt hálmtað (34,6% þurrefni)	3,6	10,9	14,6	3,1	36,2

(Skøien, Øgaard & Nesheim, 2011; Poulsen, 2011)

Taflan sýnir magn næringarefna, mælt í kílógrömmum, í hverju tonni sauðataðs. Hér er næringarefnainnihald taðsins metið, eins og það kemur úr geymslum.

Nú má umreikna Töflu 4 með tilliti til þurrefnisinnihalds og reikna næringarefnainnihald í hundraðshlutum af þurrefni. Þá fást niðurstöður sem birtar eru í Töflu 5 hér að neðan.

Tafla 5. Næringarefnainnihald sauðataðs miðað við þurrefni.

Taðgerð	Efnainnihald miðað við þurrefni taðs í %				
	N_{ólífrænt}	N_{lífrænt}	N_{alls}	P	K
Purrt tað (24% þurrefni)	0,83	2,50	3,33	0,71	2,50
Blautt tað (12% þurrefni)	2,75	2,25	5,00	1,00	3,33
Purrt hálmtað (34,6% þurrefni)	1,05	3,16	4,21	0,90	10,45

Taflan sýnir mismunandi efnainnihald taðs, í hundraðshlutum af þurrefni, eftir gerð og geymsluaðferð.

Nú er það svo að nýting ólífræns niturs í húsdýraáburði er mjög háð dreifingaraðferð og ytri skilyrðum við dreifingu. Veldur þessu mis mikil uppgufun rokgjarnra nitursambanda. Við mat nýtingar á nitrinu er stuðst við nýlegar norskar rannsóknir auk tveggja tilrauna frá Húsavík á Ströndum frá árunum 2002 til 2004. Forsendur útreikninganna hér á eftir eru birtar í Töflu 6 hér að neðan.

Tafla 6. Nýtingarhlutfall ólífræns niturs.

Nýtingarhlutfall ólífræns niturs, eftir gerð og dreifingaraðferð.	Vordreifing		Ytri skilyrði við yfirbreiðslu.		
	Niðurf.	Plæging	Hagstæð	Miðlungs	Óhagstæð
Þurrt tað (24% þurrefni)	-	0,40	0,30	0,15	0,05
Þurrt hálmtað (35% þurrefni)	-	0,30	0,25	0,10	0,00
Blautt tað (12% þurrefni)	0,55	0,55	0,45	0,30	0,10

(Skøien, Øgaard & Nesheim, 2011; Þóroddur Sveinsson & Hafdís Sturlaugsdóttir, 2006)

Taflan sýnir hlutfall þess ólífræna niturs, úr sauðataði, sem nýtist plöntum til vaxta, flokkað eftir gerð og dreifingartíma taðsins.

Liggur nú beint við að sameina niðurstöður þær sem birtast í Töflu 4 og 6 fyrir ólífrænt nitur. Í Töflu 7 er birt áætlað magn niturs sem nýtist jurtum beint úr sauðataði. Eins og hér að ofan er sauðataðinu skipt í þrjá flokka: Þurrt tað, eins og það sem fé gengur á eða úr þurrum grindakjallara; Þurrt hálmtað sem fé gengur á og hálmur notaður sem undirburður, oftast ríkulega og loks blautt tað úr grindakjallara, blandað vatni, oft u.þ.b. til helminga.

Tafla 7. Nýting ólífræns niturs úr sauðataði

Nýtanlegt ólífrænt nitur eftir gerð taðs og dreifingaraðferð. Kg. N úr tonni taðs	Vordreifing		Ytri skilyrði við yfirbreiðslu.		
	Niðurf.	Plæging	Hagstæð	Miðlungs	Óhagstæð
Þurrt tað (24% þurrefni)	-	0,8	0,6	0,3	0,1
Þurrt hálmtað (35% þurrefni)	-	1,08	0,9	0,36	0
Blautt tað (12% þurrefni)	1,82	1,82	1,49	0,99	0,33

Taflan sýnir magn ólífræns niturs, í kg, úr 1 tonni sauðataðs, sem búast má við að nýtist grösom við mismunandi dreifingaraðferðir og skilyrði. Niðurstöður eru dregnar úr Töflum 5 og 6 og eru settar fram fyrir þær þrjár gerðir taðs sem algengastar eru hérlendis þótt hálmtaðið sé enn mjög lítill hluti.

Hér að ofan má sjá hve nýting ólífræna nitursins er mjög háð skilyrðum við dreifingu og dreifingaraðferð. Plæging og niðurfelling gefur betri nýtingu en yfirbreiðsla, jafn vel þó dreift

sé á hagstæðum tíma og við góðar aðstæður. Það verður þó að segjast að þær tilraunir sem gerðar hafa verið, til þess að bera saman mismunandi dreifingaraðferðir búfjáraður, hafa gefið misjafna útkomu. Má hér nefna tilraunir í Húsavík á Ströndum sem gáfu niðurstöður sem eru, að hluta til, svolítið á skjön við það sem hér kemur fram. Þ.e.a.s. í Húsavík skilaði niðurfelling með DGI-tækni engum ávinningi og virtist sem yfirbreiðsla mikið þynnts sauðataðs, að vori, gæfi mestan uppskeruauka. Þess ber að geta, að hér var eingöngu litið til skammtímaáhrifa (Þóroddur Sveinsson & Hafdís Sturlaugsdóttir, 2006).

2.7. Langtímaáhrif búfjáraður.

Þó mest sé einblínt á skammtímaáhrif búfjáraður, hafa þó rannsóknir sýnt að notkun hans ár eftir ár virðist skila umtalsverðum langtímaáhrifum (Nesheim, samantekt, 1993).

2.7.1 Nýting lífræns niturs.

Ef horft er til nýtingar niturs, má segja að ólífræna nitrið, aðallega $\text{NH}_4^+ - \text{N}$, sé strax nýtanlegt plöntum en umbreyting lífrænu nitursambandanna taki lengri tíma og sá forði komi til góða í nokkur ár eftir að borið er á, þó langmest árið eftir (Skøien, Øgaard, Nesheim, 2011). Langtímaáhrifin safnast síðan upp, sé búfjáraður borinn á mörg ár í röð. Tafla 8 sýnir hugsanlega nýtingu niturs í sauðataði við þær aðstæður. Hér er talað um „hugsanlega nýtingu“, vegna þess hve umhverfisáhrif eru mikils ráðandi í þessu ferli.

Tafla 8. Nýting lífræns niturs úr búfjáraður við langtímanotkun

Heildarnýting lífræns niturs:	Árafjöldi samfelldrar notkunar búfjáraður:		
	1 ár	2 ár	10 ár
Taðgerð:	% af heildar N	% af heildar N	% af heildar N
Þurrt tað (24% þurrefni)	4,0	6,0	12,0
Blautt tað (12% þurrefni)	2,0	4,0	8,0
Þurrt hálmtað (34,6% þurrefni)	5,0	7,0	14,0

(Unnið upp úr óbirtum kennslugögnum Þ.S.)

Taflan sýnir hversu mikils hluta heildar niturinnihalds búfjáraður, megi vænta að nýtist grösom á ári hverju við samfellda notkun búfjáraður, ár eftir ár. Hér er eingöngu átt við þá viðbót nýtanlega nitursins sem fæst með umbreytingu lífræns niturforða jarðvegsins yfir í ólífrænt nitur, aðgengilegt plöntum.

2.7.2 Nýting fosfórs.

Í búfjáráburði jörturdýra er stærsti hluti fosfórs bundinn í saurnum, u.þ.b. 95%, en aðeins um 5% í þvagi (Magnús Óskarsson & Matthías Eggertsson, 1991). Almennt er talið að fosfór nýtist álíka vel, eða betur, í búfjáráburði en í tilbúnum áburði (Skøien, Øgaard & Nesheim, 2011). Íslenskur jarðvegur getur bundið töluvert magn fosfórs og þannig hefur fosfór víða safnast upp íslenskum ræktunarjarðvegi síðustu ártugi vegna ríflegrar áburðargjafar (Hólmgeir Björnsson, Guðni Þorvaldsson & Þorsteinn Guðmundsson, 2001). Áburður í miklu óhófi eða á afleitum tíma eykur hættu á tapi vegna útskolunar (Skøien, Øgaard, Nesheim, 2011). Það má því gera ráð fyrir því að fosfórinn í búfjáráburði nýtist plöntum að fullu, svo lengi sem borið er á í hófi og ekki á versta tíma og að auki virðist mikill hluti fosfórs, sem ekki er nýttur strax, geymast í jarðvegi til seinni tíma nota (Magnús Óskarsson & Matthías Eggertsson, 1991).

2.7.3 Nýting kalís.

Í sauðataðinu er kalí laust bundið ýmsum efnum sem jónir. Af heildarmagni þess í búfjáráburði er u.þ.b. 65% í þvagi (Magnús Óskarsson & Matthías Eggertsson, 1991; Ríkharð Brynjólfsson, 1978). Það má því gera ráð fyrir hættu á útskolun kalís ef aðstæður eru óhagstæðar við dreifingu. Við sæmilega hagstæðar aðstæður má sennilega gera ráð fyrir u.þ.b. 90% nýtingu kalís úr búfjáráburðinum (Magnús Óskarsson & Matthías Eggertsson, 1991).

2.8. Flokkar áburðardreifara.

Hvað varðar dreifingu tilbúins áburðar, hér á landi, er hún nær eingöngu framkvæmd með hefðbundnum kastdreifurum. Með réttum vinnubrögðum næst ágætur árangur dreifingar og þetta eru tiltölulega ódýr tæki og hagkvæm í rekstri.

Í dreifingu búfjáráburðar er fjölbreyttara úrval tækja. Eftir dreifingaraðferð, má skipta þeim dreifurum sem hér eru notaðir í þrjá flokka:

- 1 Kastdreifarar, sem kasta þurru taði yfir völlinn. Þetta eru svo kallaðir keðjudreifarar eða tæknilegri útfærslur af slíku tæki er byggir á færslu taðsins með færibandi eða snigli, sem færa taðið að spöðum sem slá það yfir túnin. Galli við þessar aðferðir eru einkum þeir að við þá miklu loftun sem verður á taðinu er mikil hætta á tapi niturs auk þess sem keðjudreifararnir eru ónákvæmir í dreifingu vegna þess að dreifingin verður mis mikil eftir magni taðs sem í dreifaranum er. Að auki hafa norskar rannsóknir sýnt að betri nýting á áburðarefnum fæst með því að bera áburðinn á vatnsþynntan (Skøien, Øgaard, Nesheim, 2011). Hins vegar eru keðjudreifararnir mikið notaðir vegna þess hve þeir eru einfaldir og ódýrir.

2. Bunudreifarar sem eru annað hvort haugsugur eða tankdreifarar sem úða vatnsþynntum áburðinum hátt í loft og yfir völlinn. Þetta eru afkastamestu tækin, ódýr í rekstri og viðhaldslítil. Ókostir eru, ójöfn dreifing, hætta á tapi niturs vegna uppgufunar, kostnaður við að hræra upp vatnsblönduna og aukin umferð um tún vegna aukins magns sem vatnsblöndunin veldur.
3. Niðurfelling með „fyrirristu“. Þessi aðferð byggir á því að hnífur ristir rás í svörðinn og á eftir hnífnum fer rör sem þrýstir áburðinum nokkra sentímetra niður í rásina. Kostirnir eru að uppgufun verður í lágmarki og aðferðin minnkar hættu á útskolun. Að auki „loftar“ þetta túnin. Ókostirnir eru hins vegar mikil aflþörf og þar með aukinn kostnaður, dýr og viðhaldsfrek tæki og þessi aðferð getur skemmt rötarkerfi og gert túnin óslétt.

Það má ljóst vera, að meðferð áburðarins og dreifingaraðferðin skiptir höfuðmáli fyrir nýtingu hans. Sérstaklega er mikilvægt að huga að þessu í sambandi við nýtingu niturs. Norskar rannsóknir hafa sýnt að allt að 90% af nitri sem tapast frá landbúnaði til umhverfisins koma frá búfjáráburði og af því tapast meira en helmingur við og eftir áburð. Leiðir til að takmarka þetta tap eru fyrst og fremst þær að sprauta áburðinum niður í jörðina, þynna hann með vatni og stytta tímann milli dreifingar og plægingar, þar sem það á við (Morken & Nesheim, 2004; Skøien, Øgaard, Nesheim, 2011). Það má því ljóst vera, að tæknin við dreifingu búfjáráburðar er eitt af því fyrsta sem horfa skal til, ef bæta á nýtingu áburðarefna, að því gefnu að tímasetning sé viðunandi.

2.8.1 Tímasetning dreifingar.

Bæði tímasetning dreifingar búfjáráburðar og tæknin sem notuð er voru skráð eftir bændum. Stærð dreifara og tegundir, eftir því sem upplýsingar lágu fyrir. Eins var spurt um fyrirhugaðar breytingar og ástæður tímavals.

2.8.2 Stærð áburðargeymslna.

Áburðargeymslur voru skoðaðar og stærð þeirra metin í samráði við bændur. Í sumum tilfellum var máli slegið á kjallara. Yfirleitt var máli slegið á mögulega hæð í tað- og hálmstíum.

2.8.3 Uppskera.

Uppskerutölur voru teknar úr forðagæsluskýrslum fyrir árin 2009 og 2010. Tölur fyrir heyfeng voru umreiknaðar yfir í kg þurrefnis. Vegna ýmissa vandkvæða við mat á fóðurgildi kornuppskeru, voru útreikningar einfaldaðir með því að ganga út frá því að 1 ha kornakur jafngildi fóðuröflun sem svarar 3000 kg þe. í heyi.

2.8.4 Gögn um veðurfar.

Á hverjum bæ voru bændur inntir eftir næstu veðurstöð, eða eftir atvikum, þeim nálæga veðurathugunarstað sem líkast veðurfar hefði. Þessar upplýsingar voru skráðar, flokkaðar og starfsmenn Veðurstofunnar aðstoðuðu síðan við öflun gagna. Er ætlunin að leita að sambandi milli áburðarnotkunar og/eða uppskerumagni á flatareiningu og ákveðinna þátta í veðurfari.

2.8.5 Skráning og úrvinnsla.

Leitað var eftir ýtarlegum upplýsingum um flest það sem tengdist búfé, afurðum, ræktarlandi, áburðargeymslum, áburðargjöf auk margvíslegra almennra upplýsinga. Þetta var allt skráð á pappír en síðar fært í Exel-töflureikni til úrvinnslu. Tölfræðin, skífurit og súlurit voru öll unnin í töflureikninum.

3. Niðurstöður.

Hér að neðan eru birtar niðurstöður rannsóknarinnar sem varða áburðarnotkun bændanna, bæði búfjár- og tilbúins áburðar. Aðrar áhugaverðar upplýsingar sem fram komu og tengjast ekki áburðarnotkun beint eru kynntar í köflum 4 og 5 hér á eftir.

3.1. Magn búfjáraburðar sem til fellur á búunum.

Á þessum 50 sauðfjárjúum sem rannsóknin náði til var nær eingöngu sauðfé, enda var það eitt af skilyrðum sem sett voru við valið, að nær allar tekjur búanna kæmu frá sauðfé. Þó héldu sumir bændur fáein hross og fjórir nautgripi. Í Töflu 9 hér að neðan eru birtar upplýsingar um bústofn viðkomandi bænda.

Tafla 9. Heildarfjöldi gripa á búunum 50

	2009	2010	Meðaltal
Ær	20.620	21.074	20.847
Gimbrar	4.534	4.602	4.568
Hrútar	869	904	887
Kýr	1	1	1
Geldneyti	91	87	89
Hross	166	150	158

Taflan sýnir heildarfjölda á fóðrum veturna 2009-2010 og 2010-2011 auk meðaltals.

Sauðfjárstofninn hefur því vaxið úr 26.023 fjár í 26.580 milli ára, eða 2,1%, þ.e. meðalbúið óx úr 520 í 531 grip. Innistaða fjárins veturinn 2010-2011 var 167.311 gripamánuðir. Þar sem geldneytin og hross ganga oft að miklu leyti úti er stuðst við mat bænda á magni áburðar frá þeim gripum. Að auki stundar einn bóndi kjúklingaeldi og nýtir áburð frá því. Til þess að gefa hugmynd um magn búfjáráburðar sem til fellur á þessum 50 búum, er notast við handbókargildi og upplýsingar frá bændum til þess að reikna það út. Tafla 10 sýnir heildarmagn búfjáráburðar sem til féll þennan vetur.

Tafla 10. Magn búfjáráburðar til ráðstöfunar fyrir sumarið 2011

Tegund	Magn í tonnum
Sauðatað:	10.039
Geldneytamykja:	478
Hrossatað:	66
Kjúklingaskítur:	18
Samtals:	10.601

Í töfluna er skráð magn búfjáráburðar sem bændur höfðu úr að spila, til áburðar, árið 2011. Hér er birt reiknað mat á magni áburðarins og stuðst við „handbókargildi“.

Við mat á magni búfjáráburðar sem til fellur, er stuðst við þá stuðla sem notaðir hafa verið á Íslandi síðustu áratugin. Ekki hafa farið fram neinar rannsóknir á þessu nýlega, eða vigtun á taði, svo vitað sé. En víst er, samkv. upplýsingum frá bændum, að þetta gefur a.m.k. góða hugmynd um magnið og umfang dreifingar. Stuðlana má m.a. sjá í Handbók bænda (Tjörvi Bjarnason, (ritstj.), 2011). Það sem gerir erfitt að reikna næringarefnin út frá þessum upplýsingum, er að mjög misjafnt er hve mikið taðið er blandað undirburði og vatni.

Vatnsblöndun er nánast aldrei mæld og enn erfiðara er að slá gildi á uppgufun. Hér á eftir er því stuðst við norskar og danskar upplýsingar um magn næringarefna sem falla frá gripunum á hverjum innistöðudegi, en íslenskar og norskar um nýtingu efnanna. Er þessi blandaða leið, í útreikningunum, valin vegna þess hve veðurfar skiptir miklu máli fyrir nýtingu efnanna. Sjá kafla 2.6 hér á undan.

3.1.1 Magn og þurrefnisinnihald sauðataðs.

Ef notuð er einföld reikningsformúla fyrir þurrefnisinnihald sauðataðs, má segja sem svo: Þurrefnisinnihald taðs = (heildar þurrefni etið – heildar þurrefni etið * meltanleikahlutfall). Ef notað er vegið meðaltal aldurs hjarðar, fæst að þurrefnisát „meðalgrips“ er 1,44 kg þe./dag. Í þessari rannsókn fengust heyefnagreiningar frá 6 bændum, á 10 sýnum alls. Ef tekið er einfalt meðaltal þeirra fæst meltanleikahlutfall u.þ.b. 67 % (Staðalfrávik 2,2 ; hæsta gildi 72 ; lægsta gildi 66). Þá fæst skv. Töflu 3: Þurrefnisinnihald taðs á dag/grip = 0,48 kg. Þetta gefur 1,6 kg., miðað við 30 % þurrefnisinnihald. Að auki bætist við u.þ.b. 0,7 kg þvag. Heildarþyngd saurs og þvags er þá u.þ.b. 2,3 kg/grip á dag. Ljóst er að töluvert gufar upp úr haugnum í geymslu og oft rennur eitthvað frá honum, svo ef forsendur þessara útreikninga eru ekki fjarri lagi, er ljóst að „handbókargildi“ upp á 60 kg/grip á mánuði er ekki fjarri lagi. Þó verður að geta þess að mikill breytileiki er milli fjárhúsa vegna misgóðra geymslna, ólíkra stía og breytileika í undirburði.

3.2. Næringarefni í búfjáraburði og möguleg nýting þeirra.

3.2.1 Útreikningar byggðir á „Normtal“ Norðmanna.

Magn næringarefna sauðfjáraburðar er reiknað og gengið út frá þeim forsendum sem fengnar eru frá Noregi (Nesheim, Dönnem & Daugstad, 2011) og nefndar voru í kafla 2.5, hér að ofan. Tafla 11, hér að neðan, sýnir magn N, P og K reiknað samkvæmt norskum „Normtal“ og þá notaðir stuðlar fyrir næringarefni frá grip á dag, nema í hrossataði og kjúklingaskít. Magn áburðar er reiknað skv. handbókargildum og er ótengt áburðarefnauitreikningum sem byggjast á „losun“ frá grip/innistöðudag.

Tafla 11. Magn næringarefna í búfjáraburðinum

Tegund	Magn í tonnum	Heildarmagn áburðarefna, kg.		
		N	P	K
Sauðatað:	10.039	148.070	16.463	116.950
Geldn.m.:	478	4.700	5.139	3.712
Hrossat.:	66	158	66	198
Kjúkl.sk.:	18	72	108	126
Samtals:	10.601	153.001	21.776	120.987

Taflan sýnir áætlað heildarmagn næringarefna sem nýttur var á bæjunum árið 2011. Hér er um að ræða heildarmagn efnanna og á eftir að taka tillit til mögulegrar nýtingar. Uppgefið niturmagn er samtala lífræns og ólífræns niturs.

Forsendur útreikninga töflugildanna hér að ofan, annarra en í sauðataði eru: Áburðargildi geldneytamykju, 17% þe., er reiknað sem 2/3 af áburðargildi sauðataðs með 25% þe. (Magnús Óskarsson & Matthías Eggertsson, 1991)., hrossatað, 25% þe, er metið 2,4N – 1P – 3K kg/tonni og kjúklingskítur, 4N – 6P -7K kg/tonni. Það tvennt síðast nefnda skv. Handbók bænda 2010-2011 (Tjörvi Bjarnason (ritstj.), 2011). Áburðargildi sauðataðsins er hins vegar reiknað óháð þurrefnisinnihaldi.

Í rannsóknum, bæði innlendum og erlendum, kemur í ljós, að bæði þurrefnishlutfall og næringarefnainnihald er mjög mismunandi milli sýna (sjá t.d. Ríkharð Brynjólfsson, 1978). Vegur þar sennilega mest geymsluaðferð og íblöndun, bæði vatns og undirburðar. Þurrefni sauðataðsins hefur gjarnan verið reiknað nálægt 30 % úr geymslu en hvort tveggja er, að geymslur hafa batnað og undirburðarnotkun er minni nú en áður var svo í útreikningum hér á eftir er gert ráð fyrir 24 % þe. í óblönduðu taði. Samkvæmt Norðmönnum er heildar niturinnihald sauðataðs mjög háð geymsluaðferð, einkum hvað varðar vatnsblöndun, og eins er hlutfall lífræns og ólífræns niturs mjög breytilegt eftir því hvort taðið er geymt þurr eða blandað vatni í kjöllurum. Þannig gera Norðmenn ráð fyrir því að tonn óblandaðs taðs, með þurrefnishlutfalli 24%, innihaldi 2 kg af ólífrænu nitri og 6 kg af lífrænu en tað blandað til helminga með vatni, 12% þe., 3,3 kg af ólífrænu og 2,7 kg af lífrænu. Það virðist því sem að ólífræna nitrið varðveitist miklu betur í vatnsblöndunni auk þess sem svolítið niðurbrot á lífræna nitrinu eykur magn ólífræna niturs í blöndunni, samanber Töflu 4 hér að framan.

Nú er það svo, að grindakjallarar eru algengustu taðgeymslurnar á þeim bæjum sem skoðaðir voru, 91% af heildarrúmmáli taðgeymslna. 25 bændur af 47 vatnsblanda en á þremur bæjum voru aðeins taðkrær. Geldneytamykjan er í öllum tilfellum vatnsblönduð en óverulegt magn er

af öðru. Ef þetta er skoðað og litið er til þess að þrír af þeim sem vatnsblanda hafa líka þurrt, má gera ráð fyrir því að u.þ.b. helmingur búfjáráburðarins sé vatnsblandaður en hinn hlutinn þurr. Hálmstíur fundust á 6 bæjum en þar var fé líka á grindum. Heildarrúmmál hálmstía var aðeins 1 % af heildarrúmmáli geymslnanna og er algengast, að hálmtaðinu sé mokað út í nokkrum skömmtum yfir veturinn og geymt í haugi. Má þá búast við útskolun næringarefna, sérstaklega kalís, sem annars er í miklum styrk í þessu taði og því sennilega ekki ástæða til að reikna efnainnihald úr því sérstaklega.. Svo ef notuð eru viðmið Norðmanna, er sennilega ekki fráleitt að gera ráð fyrir því að heildarniturinnihald búfjáráburðarins skiptist þannig að **38%** þess sé ólífrænt og **62%** lífrænt. Það fer svo eftir dreifingaraðferð og tíma hversu vel nitrið nýtist. Skiptir þá einnig miklu máli hvort taðið er þynnt með vatni í geymslu eða ekki, sbr. Töflu 5 hér að framan. Tafla 12 sýnir hvernig búfjáráburði er skipt milli flokka ræktarlands.

Tafla 12. Dreifing búfjáráburðar

Tegund ræktarlands	Stærð lands Ha	Magn taðs Tonn	Taðs %	Meðaltal Tonn/ha.	Staðal-frávik
Kálakrar:	117,0	1723,2	15,8	15	11,3
Kornakrar:	2,0	12,0	0,1	6	0
Nýræktir:	39,6	409,0	3,8	10	3,4
Tún:	951,2	8743,6	80,3	9	3,4
Samtals:	1109,8	10887,8	100,0		

Taflan sýnir skiptingu notkunar búfjáráburðar milli tegunda ræktarlands. Ath. Magntölur eru úr áburðaráætlunum bænda. Ath. Aðeins einn bóndi bar búfjáráburð í kornflag.

Hvað varðar mismun á magntölum taðs, annars vegar í Töflu 11 og hins vegar í töflu 12, má skýra hann með því að magn búfjáráburðar í Töflu 11 er reiknað út frá innistöðu fjáris en magnið í töflu 12 er skv. áburðaráætlunum og upplýsingum bænda. Þó skeikar minna en 3%. Virðast bændur og/eða ráðunautar þannig hafa tilhneigingu til að meta áburðarmagnið svolítið meira en 2 kg/grip á dag.

Aðeins einn bóndi nýtir sér niðurfellingu, og þá á 169 tonnum af taði sem fara á 22 ha. Niðurfellingin fer fram að hausti, sem rýrir áburðarnýtinguna eitthvað. Allir sem nýta búfjáráburð í flög, til korns, káls eða túns, plægja niður áburðinn að vori, samtals 20 % eða 2.121 tonn. Hvað yfirbreiðslu á tún varðar, skiptist í tvö horn. Í Töflu 13 hér að neðan er sýnd skipting dreifingartíma búfjáráburðar á tún.

Tafla 13. . Dreifingartími búfjáraburðar á tún

	Magn taðs	% áburðar	Ha	% ha.	Áborið t/ha
Haust:	3.652,0	42	339,4	35,7	11
vetur/vor	5.091,6	58	611,8	64,3	8
Samtals:	8.743,6	100	951,2	100,0	

Taflan sýnir hvernig dreifingartími búfjáraburðar skiptist milli hausts og seinni hluta vetrar og vors, þegar borið er á tún. Ath. hér er magn og flatarmál reiknað skv. áburðaráætlunum bænda.

Með hliðsjón af Töflum 12 og 13, má gera ráð fyrir að skipting magns eftir áburðartíma sé eins og sýnt er í Töflu 14:

Tafla 14. Skipting búfjáraburðar eftir dreifingartíma og aðferð

Dreifingar tími	Tegund ræktarlands	Stærð lands Ha	Magn taðs Tonn	Taðs %	Áborið tonn/ha.
Vor	pl. Kálakrar:	117,0	1.678	15,8	14
	pl. Kornakrar:	2,0	12	0,1	6
	pl. Nýræktir:	39,6	398	3,8	10
	yfirbr. Tún:	611,8	4.957	46,8	8
Haust yfirbr.	Tún:	339,4	3.556	33,5	11
	Samtals:	1.109,8	10.601	100,0	

Taflan sýnir skiptingu ræktarlands sem fær búfjáraburð, dreifingartíma og aðferð. Hér er miðað við reiknað magn búfjáraburðar og vegið meðaltal magns á ha. „pl“ stendur fyrir „plægt niður“.

Í Töflu 15, hér að neðan, birtist mat á nýtingu ólífræna nitursins, miðað við mat á dreifingaraðferðum. Forsendurnar eru í Töflu 6 hér að framan og miðað er við hagstæðar aðstæður að vori, þ.e. kalt og rakt. Hvað varðar aðstæður að hausti, má búast við því að þeir bændur sem stunda haustdreifingu hafi reynslu af a.m.k. sæmilegri nýtingu og miðast nýtingarstuðlarnir við það.

Tafla 15. Nýtingarhlutfall ólífræns niturs

Ólífrænt N		Purrefni %	Kg heildar N	Kg ólífrænt N	Nýtingarstuðlar fyrir ólífrænt N	Kg nýtanl. ólífrænt N
Plægt niður að vori	Kálakrar	24	24.166	9.183	0,40	3.673
	Kornakrar	24	153	58	0,40	23
	Nýræktir	24	5.812	2.209	0,40	883
Yfirbr. að vori	Tún	24	29.821	11.332	0,30	3.400
Yfirbr. að vori	Tún	12	49.152	18.678	0,45	8.405
Yfirbr. að hausti	Tún	24	16.575	6.299	0,15	945
Yfirbr. að hausti	Tún	12	27.321	10.382	0,30	3.115
	Samtals:		153.001	58.140		20.444

Taflan sýnir hlutfall og magn ólífræns niturs sem nýtist grösom úr búfjáraburði, eins og hann var nýttur á bæjunum fyrir sumarið 2011. Gengið er út frá því að 38% nitursins í áburðinum sé ólífrænt.

Niðurstaðan er því sú, að áburðargildi ólífræna hluta nitursins er 20.444 kg N / 10.601 tonn = 1,9 kg N/tonn taðs. Nýting ólífræna nitursins í áburðinum fæst þá 35 %. Hér er miðað við raunverulega notkun bændanna á búfjáraburðinum frá hausti 2010 til vors 2011.

Hvað varðar áburðargildi lífræna nitursins, er farið eftir mati Norðmannanna. Almennt er búist við því að umbreytingin, frá lífrænu nitri yfir í ólífrænt, sé hröðust fyrsta árið eftir að borið er á og eftir tvö ár séu áburðaráhrif lífræna nitursins hverfandi (Skøien, Øgaard, Nesheim, 2011). Hér á eftir verður því látið nægja að reikna áburðargildi lífræna nitursins fyrir fyrstu uppskeru eftir áburð. Þó má auðvitað gera ráð fyrir því, að þar sem búfjáraburður er borinn á sömu stykki árum saman eða jafnvel í áratugi, verði uppsöfnuð langtímaáhrif töluverð (Nesheim, 1993).

Tafla 16. Nýtingarhlutfall lífræns niturs

Lífrænt N		Purrefni %	Kg heildar N	Kg lífrænt N	Nýtingarstuðlar fyrir lífrænt N	Kg nýtanl. lífrænt N
Plægt niður að vori	Kálakrar	24	24.166	14.983	0,3	4.495
	Kornakrar	24	153	95	0,15	14
	Nýræktir	24	5.812	3.604	0,3	1.081
Yfirbr. að vori	Tún	24	29.821	18.489	0,23	4.253
Yfirbr. að vori	Tún	12	49.152	30.475	0,23	7.009
Yfirbr. að hausti	Tún	24	16.575	10.277	0	0
Yfirbr. að hausti	Tún	12	27.321	16.939	0	0
		Samtals:	153.001	94.861		16.852

Taflan sýnir hugsanlega nýtingu á lífrænu nitri í húsdýraáburði. Þetta er útreiknað miðað við fyrirætlanir bænda í áburðarmálum, fyrir uppskeruna sumarið 2011.

Þetta gefur áburðargildi lífræns niturs: 16852 kg N/10601 tonn taðs = 1,6 kg N/tonn taðs. Nýting lífræna nitursins fyrsta sumar eftir áburð, er þá 18 %. Niðurstaðan af þessum útreikningum hér að framan er þá sú, að búast má við að áburðargildi niturs úr sauðataði sé u.þ.b. **3,5 kg N/tonn taðs**.

Hvað varðar nýtingu fosfórs, er það álit margra að fosfór nýtist ekki síður vel úr búfjáraáburði en úr tilbúnum áburði (sjá t.d. Skøien, Øgaard, Nesheim, 2011). Samkvæmt norsku reikniáðferðinni má þannig gera ráð fyrir að áburðargildi fosfórs í sauðataðinu sé u.þ.b. **2,1 kg P/tonn taðs**.

Áburðargildi kalísins meta Norðmennirnir hins vegar töluvert hærra en búast hefði mátt við. Þeir reikna með því að á 500 innistöðudögum, þ.e. á þeim tíma sem við áætluðum að gripur skili frá sér 1 tonni taðs, gefi sauðfé frá sér 11,4 kg af kalíi og ef við reiknum með 90 % nýtingu þess fáum við áburðargildi **10,3 kg K/tonn taðs**. Til samanburðar má geta þess að í Handbók bænda 2010-2011 er áburðargildið sagt vera 7,2 kg K/tonn taðs, (Tjörvi Bjarnason (ritstj.), 2011).

Athugasemd verður þó að gera hér. Útreikningarnir hér að ofan eru byggðir á stuðlum Norðmanna fyrir magn næringarefna sem falla frá meðalgrip á dag. Hér var svo miðað við að taðmagnið frá meðalgripnum væri 2 kg/dag, samtala saurs og þvags, og nýtanlegum næringarefnum skipt á þau. Norðmenn reikna hins vegar með því að búfjáraáburður frá grip sé u.þ.b. 2,7 kg/dag, miðað við 24 % þe. Ef tekið er mið af því fengjust nýtanleg næringarefni í tonni taðs: 2,6 kg N, 1,6 kg P og 7,6 kg K (Nesheim, Dønnem & Daugstad, 2011). Að auki er

svo reiknað með að geymslur varðveiti kalííð nær fullkomlega, sem ekki er raunin nema í bestu geymslum.

3.2.2 Útreikningar áburðargildis, byggðir á norskum upplýsingum um efnainnihald sauðataðs.

Tafla 4 gefur norska stuðla fyrir efnainnihald sauðataðs. Það má skilja það á norsku gögnunum, að hér er miðað við efnagreiningar á taði á þeim tíma sem það er tekið úr geymslum til áburðar. Með því að nota sömu nýtingarstuðla og notaðir eru hér að framan, fæst áburðargildi taðsins, eins og það var nýtt á bæjunum sem hér voru til skoðunar.

$(\text{magn ólífræns N/tonn taðs}) \cdot 0,35 + (\text{magn lífræns N/tonn}) \cdot 0,18 = (2+2 \cdot 3,3)/2 \cdot 0,35 + (6,0+2 \cdot 2,7)/2 \cdot 0,18 \text{ kg N/tonn} = \mathbf{2,5 \text{ kg N / tonn taðs.}}$

Fosfórinn nýtist 100% : $(1,7+2 \cdot 1,2)/2 \text{ kg P/tonn taðs} = \mathbf{2,1 \text{ kg P / tonn taðs.}}$

Kalííð nýtist 90% : $0,9 \cdot (6+2 \cdot 4)/2 \text{ kg K/tonn taðs} = \mathbf{6,3 \text{ kg K / tonn taðs.}}$

Forsendur þessara útreikninga eru að taðið skiptist til helminga, hvað varðar þurrefnisinnihald, í þurrt tað með 24 % þe. og tað blandað til helminga með vatni, það er, með 12 % þe.. Norðmenn gera ráð fyrir að óblandað tað úr þéttum grindakjallara sé að jafnaði 24 % þurrt (Bærug, 1993) og mörg íslensk sýni eru á svipuðu róli.

3.2.3 Íslenskar tölur um efnainnihald sauðataðs.

Við gerð áburðaráætlana, hefur hér á landi lengi verið stuðst við svo kölluð „handbókargildi“ við mat á nýtanlegum næringarefnum úr búfjáráburði. Hvað varðar stuðla fyrir ætluð nýtanleg efni úr sauðataði gefur Handbók bænda 2010-2011: **4,5 kg N, 2 kg P** og **7,2 kg K**. Allt miðað við nýtanleg efni úr 1 tonni sauðataðs. Hér er miðað við tað eins og það kemur úr geymslum, oftast að vori. Er þá gengið út frá því að magn áburðar eftir hvern grip sé u.þ.b. 2 kg/dag, þ.e. samtala þvags og saurs. Þurrefnisinnihald taðsins er þá metið 30 % (Tjörvi Bjarnason, ritstj., 2011). Ef litið er til þeirra efnagreininga sem fyrir liggja, er ljóst að breytileiki í styrk efnanna er mikill. Þetta er einnig reynsla Dana og í nýlegri kennslubók þeirra í áburðarfræði er bent á að fóðrun getur haft mikil áhrif á niturinnihald taðsins (Jensen & Husted, 2006). Í Töflu 17 hér á eftir má sjá nokkur dæmi um þennan breytileika. Rétt er einnig að benda á, að styrkur kalís er sérlega breytilegur, af mörgum ástæðum. Fyrst er það, að u.þ.b. 75% af kalíinnihaldi fóðurs skilar sér í búfjáráburðinum (Ríkharð Brynjólfsson, 2010) og svo, vegna þess að um 65% þess er laust bundið sem jónir í þvagi, er mikil hætta á tapi vegna útskolunar eða afrennslis (Magnús Óskarsson & Matthías Eggertsson, 1991; Ríkharð Brynjólfsson, 1978).

Enn má svo minna á að hálmtað er sérlega kalíríkt og er því fyrirsjáanleg betri nýting á kalí hér á landi með fjölgun hálmstía, sérstaklega ef hugað verður að betri geymsluaðferðum.

Tafla 17. Hér má sjá mat á áburðargildi sauðataðs í nokkrum heimildum

Kg nýtanlegra efna í tonni taðs - áburðargildi.	Þurrefni %	Nitur	Fosfór	Kalí
Handbókargildi - Handbók bænda 2010-2011	30,0	4,5	2,0	7,2
Áburðarfræði Magnúsar & Matthíasar 1991	30,0	4,8	1,0	6,3
Meðalmagn í sýnum í tilr. 860-01 R.B.	22,4	1,6	2,7	5,3
Efnagreiningar kindamykju frá Húsavík. H.S. 2005	8,8	1,6	0,9	2,5
Efnagreiningar taðs frá Hraunsmúla. R.B. 2011	31,6	3,9	2,0	1,5
Handbók f. Gæðastýringu. LBH endurmenntun 2001	25,0	3,0	1,9	6,2
Aðalritgerð R. B., fjölrit Bændask. á Hve .no. 28 1978	28,8	3,9	0,9	6,8

Heimildir í sömu röð og í töflu: (Tjörvi Bjarnason (ritstj.), 2011; Magnús Óskarsson & Matthías Eggertsson, 1991; Ríkhart Brynjólfsson, 2008; Þóroddur Sveinsson & Hafdís Sturludóttir, 2006; Kristbjörn Steinarsson, persónulegar upplýsingar, 15/5 2011; Guðmundur H. Jóhannesson & Ríkhart Brynjólfsson, 2001; Ríkhart Brynjólfsson, 1978.)

Forsendur útreikninga gildanna í töflunni eru að 60 % heildarniturinnihalds sé ólífrænt nitur og að 60 % þess nýtist plöntum til vaxtar. Fosfórinn nýtist plöntum að fullu og kalíinnihald taðsins nýtist 90%.

Tafla 18. Áburðargildi sauðataðs reiknað miðað við 30 % þurrefnisinnihald taðs

Kg nýtanlegra efna í tonni taðs - áburðargildi.	Þurrefni			
	%	Nitur	Fosfór	Kalí
Handbókargildi - Handbók bænda 2010-2011	30,0	4,5	2,0	7,2
Áburðarfræði Magnúsar & Matthíasar 1991	30,0	4,8	1,0	6,3
Meðalmagn í sýnum í tilr. 860-01 R.B.	30,0	2,1	3,6	7,1
Efnagreiningar kindamykju frá Húsavík. H.S. 2005	30,0	5,5	3,1	8,6
Efnagreiningar taðs frá Hraunsmúla. R.B. 2011	30,0	3,7	1,9	1,4
Handbók f. Gæðastýringu. LBH endurmenntun 2001	30,0	3,6	2,3	7,4
Aðalritgerð R. B., fjölrít Bændask. á Hve .no. 28 1978	30,0	4,1	0,9	7,1

Heimildir: Sjá töflu 17.

Taflan sýnir áburðargildi taðs, eins og það er uppgæfið í nokkrum íslenskum heimildum. Þar sem við á, eru gildin samræmd með því að reikna næringarefni m.v. 30 % þ.e. Þessi gildi eru það sem oft kallast „áburðargildi“ og er þá átt við að efnin nýtist álíka vel og sama magn efnanna úr tilbúnum áburði.

Í Töflum, 17 og 18, hér að ofan eru gildi efnainnihalds umreiknaðar út frá gefnum heimildum, þar sem við á, þannig að gert er ráð fyrir að nýtanlega nitrið, í NH_4^+ , sé 60% af heildar niturinnihaldi taðsins, nýting plantna á nitrinu í ammóníum sé aftur 60 %, nýting á fosfór sé 100 % og nýting á kalíinnihaldi sé 90 %. Einnig eru öll gildin fyrir efnainnihald taðsins umreiknuð, í 18, miðað við þurrefnisinnihald 30%, en efnagreiningar voru gerðar á „taðblöndum“ mismunandi þurrefnisríkum. Hér er reiknað með að taðið hafi verið þynnt með vatni til að gera dælingu mögulega. Það er ljóst, af samanburði við norsku og dönsku upplýsingarnar, að hér er gert ráð fyrir háu hlutfalli ólífræns niturs og einnig er nýtingarhlutfallið, 60 %, mjög hátt samanborið við reynslu Norðmanna. Það má rökstyðja það, að „handbókargildin“ séu ekki út í loftið, miðað við reikningana hér að framan og aðrar íslenskar niðurstöður t.d. í Töflum 17 og 18, með því að hvort tveggja er, að sennilega eru aðstæður við dreifingu og geymslu hagstæðar hér vegna lágs hitastigs og mikils raka, og hér hefur til skamms tíma verið litið svo á að lífræna nitrið nýttist lítið sem ekki neitt til áburðar. Þannig má segja að lífræni hluti nitursins hafi að hluta jafnað út ofmatið á ólífræna þættinum. Að auki má benda á að bætta geymslur, breytingin frá taðstíum yfir í grindakjallara og aukin vatnsblöndun hefur sennilega aukið áburðargildi taðsins.

3.2.4 Samantekt á nýtingarstuðlum sauðataðs.

Í óútgefnu kennsluefni Þórodds Sveinssonar frá 2011, er reiknað með 2 kg taðs/dag frá ánni og 1,4 kg taðs/dag frá gemlingi. Þetta er miðað við 24% þe. Þetta á svo að gefa áburðargildi: 3,3 kg N, 2,4 kg P og 7,7 kg K úr hverju tonni taðs með 34% þe. Vegna þess hve þurrefnishlutfallið er hátt hér mætti álykta, að runnið hefði úr haugnum og þá tapast verulegur hluti K eða að uppgufun hefði verið mikil og þannig tapast eitthvað af ólífrænu N. Fosfórinn er að mestu bundinn í þurrefninu. Því er ekki úr vegi að álykta sem svo, að ef þetta tað væri grindatað og uppgufun og/eða afrennsli takmarkað, gæti áburðargildi þess legið nálægt útreiknuðum gildum í kafla 3.2.1. Í Húsavík á Ströndum voru gerðar efnagreiningar á kindamykju úr grindakjallara sem gáfu kalíinnihald 8,6 kg /tonn taðs, reiknað til þurrefnisinnihalds 30%, (Þóroddur Sveinsson & Hafdís Sturlaugsdóttir, 2006). Það var látið að því liggja, hér að ofan, að e.t.v. væri taðmagnið frá grip svolítið vanmetið. Það þýddi þá að skipta ætti reiknuðu magni næringarefna, í kafla 3.2.1. á fleiri tonn taðs og niðurstaðan sem þar fékkst um heildar efnamagn verður ekki langt frá því sem norsku efnagreiningarnar gefa. Það var því ákveðið að nota þá stuðla til útreikninga á áburðargildi taðsins. Hér eftir verður sem sagt gert ráð fyrir því að 2 kg falli frá grip á dag og að nýtanlegt efnainnihald taðsins sé sem hér segir:

3,5 kg N, 2,1 kg P og 10,3 kg K úr hverju tonni taðs.

Ath. Hér má magnið eftir hvern grip liggja á milli hluta, því einblínt er á magn næringarefna í taðinu í heild sinni og eins og áður þýðir „nýtanlegt efnainnihald“ að þetta magn efnanna nýtist sambærilega á við sömu efni í tilbúnum áburði.

3.3. Mat bænda á áburðargildi búfjáráburðar í áburðaráætlunum.

Stærstur hluti búfjáráburðarins er nýttur á túnin. Fjórir bændanna kváðust ekki taka neitt tillit til áburðargildis búfjáráburðarins í áburðaráætlunum og einn bara að hluta. Í áburðaráætlunum voru undantekningarlaust notaðir áburðargildisstuðlar úr Handbók bænda og í flestum tilfellum aðstoðuðu ráðunautar við gerð áætlanna. Ath. Í töflunum hér á eftir eru notuð meðaltöl fyrir nýtingu næringarefna.

3.3.1 Áburður á tún

Samkvæmt áburðaráætlunum eru túnin á þessum bæjum samtals 2.278,3 ha. Allir bændur sem báru búfjáráburð á tún, notuðu einnig tilbúinn áburð með. Töflurnar hér að neðan sýna magn næringarefnanna sem borin voru á og reiknað var með að nýttust fyrir uppskeruna 2011.

Heildarmagn áburðar á túnin var, u..þ.b. 8.700 tonn búfjáráburður og 900 tonn tilbúinn áburður.

Tafla 19. Vegið meðaltal næringarefna sem borin voru á tún sem fengu bæði búfjáráburð og tilbúinn áburð, samtals 964,2 ha. Ath. Hér er miðað við nýtingu á áburðarefnum taðsins, sambærilegri við nýtingu á þeim efnum úr tilbúnum áburði samkv. nýtingarstuðlum sem áður voru kynntir.

Nýtanleg næringarefniefni	Tonn	Kg/ha.	%
N úr búfjáráburði	29,8	31	26
N úr tilbúnum áburði	85,2	88	74
N samtals	115,0	119	100
P úr búfjáráburði	17,9	19	70
P úr tilbúnum áburði	8,1	8	30
P samtals.	26,0	27	100
K úr búfjáráburði	87,7	91	85
K úr tilbúnum áburði	15,3	16	15
K samtals	103,0	107	100

Tafla 20. Vegið meðaltal næringarefna sem borin voru á tún sem eingöngu fengu tilbúinn áburð, samtals 1.314,1 ha

Nýtanleg næringarefni	Tonn	Kg/ha.	%
N úr tilbúnum áburði	130,8	100	100
P úr tilbúnum áburði.	20,2	15	100
K úr tilbúnum áburði	45,7	35	100

Tafla 21. Vegið meðaltal næringarefna sem borin voru á öll túnin, samtals 2.278,3 ha

Nýtanleg næringarefniefni	Tonn	Kg/ha.	%
N úr búfjáráburði	29,8	13	12
N úr tilbúnum áburði	216,0	95	88
N samtals	245,8	108	100
P úr búfjáráburði	17,9	8	39
P úr tilbúnum áburði	28,3	12	61
P samtals.	46,2	20	100
K úr búfjáráburði	87,7	38	59
K úr tilbúnum áburði	61,0	27	41
K samtals	148,7	65	100

Töflurnar þrjár nr. 19, 20 og 21, sýna meðaltal nýtanlegra áburðarefna, N, P og K sem borin voru á túnin, þau sem fengu búfjáráburð, hin sem ekki fengu og svo öll tún tekin saman í einn pakka. Ath. Hér er nýting næringarefna úr búfjáráburði reiknuð sambærileg við hana úr tilbúnum áburði.

3.3.2 Áburður í grænfóðurflög.

Kálakrarnir eru samtals 178,3 ha. Áburðarnotkunin var 26 tonn tilbúinn áburður og 1720 tonn búfjáráburður. Tafla 21 sýnir magn næringarefna sem borin voru á þá.

Tafla 22. Magn og skammtar N, P og K, sem nýtt var á kálakra

Nýtanleg næringarefniefni	Tonn	Kg/ha.	%
N úr búfjáráburði	5,9	33	49
N úr tilbúnum áburði	6,1	34	51
N samtals	12,0	67	100
P úr búfjáráburði	3,5	20	70
P úr tilbúnum áburði	1,5	8	30
P samtals.	5,0	28	100
K úr búfjáráburði	17,3	97	87
K úr tilbúnum áburði	2,7	15	14
K samtals	20,0	112	100

Taflan sýnir heildar- og meðal-áburðargildi þess sem borið var á kálakra 45 bænda.

3.3.3 Áburðarnotkun í kornrækt.

Kornrækt var stunduð á 40,9 ha samtals, á 14 búum. Ekki liggja fyrir uppskerutölur en flestir báru þessari ræktun vel söguna. Má sennilega gera ráð fyrir að uppskera gæti verið 3,8 tonn/ha í meðal ári, m.v. 85 % þurrefni, þ.e. 155 tonna uppskeru. Áburðarnotkun var 7,5 tonn tilbúinn áburður og 12 tonn búfjáráburður. Taflan hér að neðan sýnir magn næringarefna sem notuð voru við þessa ræktun.

Tafla 23. Heildarmagn áburðarefna og meðaláburðargildi þess sem borið var á byggakrana

Nýtanleg næringarefniefni	Tonn	Kg/ha.	%
N úr búfjáráburði	0,04	1	3
N úr tilbúnum áburði	1,36	33	97
N samtals	1,40	34	100
P úr búfjáráburði	0,03	1	5
P úr tilbúnum áburði	0,50	12	95
P samtals.	0,53	13	100
K úr búfjáráburði	0,12	3	13
K úr tilbúnum áburði	0,80	20	87
K samtals	0,92	22	100

Í töflu 23, hér að framan, má sjá heildarmagn nýtanlegs N, P og K sem borð var á 40,9 ha kornakra 14 sauðfjárþænda og vegið meðaltal magns á ha.

Fram kom í viðtölum við bændur, að þeir forðast að nýta búfjáráburð á kornakra, vegna hættu á illgresisvexti. Reyndar var aðeins einn bóndi sem nýtti búfjáráburð í kornakur og þá á aðeins 12 tonn á 2 ha.

3.3.4 Áburðarnotkun við nýræktun túna.

Aðeins 8 af þessum 50 þændum báru í nýræktarflög árið 2010. Að mestu eru áburðarefnin úr búfjáráburði og voru borin samtals 409 tonn í þessa 39,6 ha. Í Töflu 24 eru upplýsingar um áburðarefni sem í flögin fóru.

Tafla 24. Næringarefni borin í nýræktarflög

Nýtanleg næringarefniefni	Tonn	Kg/ha.	%
N úr búfjáráburði	1,4	35	67
N úr tilbúnum áburði	0,7	18	33
N samtals	2,1	53	100
P úr búfjáráburði	0,9	23	100
P úr tilbúnum áburði	0,0	0	0
P samtals.	0,9	23	100
K úr búfjáráburði	4,2	106	100
K úr tilbúnum áburði	0,0	0	0
K samtals	4,2	106	100

Taflan sýnir heildarmagn nýtanlegs N, P og K sem í nýræktarflög fóru og meðalmagn á ha.

Aðeins einn bóndi bar tilbúinn áburð, 2,6 tonn af N 27, með taði í nýrækt, aðrir notuðu eingöngu búfjáráburð.

Töflurnar hér að ofan sýna nálgun áburðargildis efna sem borin voru á ræktarlandið. Notuð eru meðaltöl fyrir nýtingu á búfjáráburði og hún reiknuð eins og við búumst við að sömu efni nýtist úr tilbúnum áburði.

3.4. Samantekt á heildaráburðarnotkun bændanna.

Tafla 25. Heildar áburðarnotkun bænda fyrir uppskeruna 2011

	Heildarmagn í búfjáráburði	Nýtingar- hlutfall	Áburðar- gildi búfjáráb.	Heildaráb.gildi tilbúins áburðar.	Áburðargildi samtals	Meðaltal áborið kg/ha ræktarl.
	Tonn	%	Tonn	Tonn	Tonn	
N	153	24	37	224	261	102
P	22	100	22	30	53	21
K	121	90	109	65	174	68

Í töflunni hér að ofan eru reiknuð gildi næringarefna í búfjáráburði skv. forsendum sem skýrðar voru hér að framan, þ.e. gengið er út frá gefnu magni sem fellur frá grip á dag og nýtingarstuðlunum frá Íslandi og Noregi. Áburðargildi tilbúins áburðar er reiknaður samkv. nákvæmum upplýsingum bænda og áburðarsala. Hér er ekkert tillit tekið til langtíma virkni áburðarins, sem getur verið nokkur.

3.5. Mat bænda á áburðargildi búfjáráburðar.

Af þeim gögnum sem safnað var, má ráða að bændurnir 45, sem segjast gera ráð fyrir nýtingu búfjáráburðar í áburðaráætlunum, meta undantekningarlaust áburðargildi hans skv. handbókargildum. Hinir, 4 sem ekki gera ráð fyrir nýtingu og 1 sem aðeins reiknar áburðargildi hans að hluta, bera í öllum tilfellum svo lítið á hvern ha. að varla er um sóun áburðarefna að ræða. Það má því svara spurningunni „Hvernig meta bændur áburðargildi búfjáráburðar í áburðaráætlunum ? “ með handbókarstuðlum. Þeir meta áburðargildi taðsins sem 4,5 kg N, 2 kg P og 7,2 kg K í hverju tonni miðað við 30% þe., eins og það kemur úr geymslu. Hlutfallslega endurreiknað m.v. vatnsþynningu. Miðað við þær forsendur sem hér að framan voru birtar, má gera ráð fyrir að í þessu mati þeirra felist ofmat á áburðargildi N um 22 %, vanmat á P um 5 % og vanmat á K um 43 %. Hér verður þó að taka fram að í hvorugu tilfelli er gert ráð fyrir langtímaáhrifum áburðarins sem e.t.v. gerir handbókargildin raunsærri. Nú fer um 80 % af búfjáráburðinum á tún og þegar borið er saman magn áborinna efna, annars vegar á tún sem fengu aðeins tilbúin áburð og hins vegar þau sem fengu bæði tilbúinn og búfjáráburð, kemur í ljós að þau fyrnefndu fá handbókarskammt sem hæfir uppskerulitlum túnnum en þau síðarnefndu fá skammt uppskerumikilla túna. Í þessari rannsókn voru ekki könnuð rök bænda fyrir vali á þeim túnnum sem njóta búfjáráburðar. Fram komu samt margvíslegar ástæður fyrir þessu vali, svo sem nálægð við taðgeymslu, möguleikar til að komast um tún að vori, ætlun að auka uppskeru slakra túna og ætluð góð nýting áburðar á uppskerumiklum túnnum. Það ætti því ekki að koma á óvart að hér telst ómögulegt að áætla mat bænda á áburðargildi búfjáráburðar á grunni mismunandi næringarefnagjafar túna.

3.6. Tímasetning dreifingar búfjáráburðar og tækni við dreifingu.

Dreifing búfjáráburðar er í flestum tilfellum gamaldags. 15 bændanna notast við litla keðjudreifara og 17 þeirra nota kastdreifara sem sumir eru nútímalegir og dreifa mjög jafnt, að sögn bænda. Þetta eru tækin sem bændur nota til þess að dreifa þurru taði sem ýmist kemur úr taðstíum eða grindarkjöllurum. Af þeim 47 sem nota grindakjallara blanda 25 taðið vatni og nota þá ýmist haugsugur eða tankdreifara. 3 bændur vatnsblanda grindatað en hafa líka þurrt. Athygli vekur að aðeins einn af fimmtíu nýtir sér niðurfellingu áburðar á tún, en sá hefur

aðgang að verktaka sem á slíkt tæki. Aðrar gerðir áburðardreifa eru ekki notaðar á þessum búum.

Mynd 3. Keðjudreifari.



Myndin sýnir keðjudreifara af stærri gerðinni. Í baksýn, tað þurrkað til reykingar.

Áburðartímanum er lýst í Töflu 14, hér að framan. Þar kemur fram að af þessum 10.600 tonnum búfjáráburðar sem til falla, eru 2.100 tonn plægð niður í flög að vori eða 20 %, 5.000 tonn yfirbreidd á tún að vori, 47 %, og 3.500 tonn, 33 %, yfirbreidd á tún að hausti.

3.7. Skipting búfjáráburðar eftir tegundum ræktarlands og magn á flatareiningu.

Í Töflu 14 eru nákvæmar upplýsingar um dreifingu búfjáráburðarins.

Tafla 26. Skipting heildarmagns búfjáráburðar eftir ræktarlandi

Teg. ræktarlands:	Hlutfall af búfjáráb. %	Meðalmagn búfjáráburðar Tonn/ha.
Kálakrar	16	14
Kornakrar	0,1	6
Nýræktir túna	4	10
Tún	80	10

Gögn þau sem safnað var við þessa rannsókn, innihalda ekki upplýsingar um jarðvegsgerð mismunandi tegunda ræktarlands. Heildar skiptingu lands eftir jarðvegsgerð má sjá í Kafla 5.6. hér fyrir aftan.

4. Niðurstöður sem tengjast ræktun, uppskeru og áburðarkaupum.

Í heimsóknunum til bænda var safnað margvíslegum upplýsingum, bæði til fróðleiks og ekki síður til seinni nota. Hér á eftir er það helsta af því borið á borð.

4.1. Munur áburðarnotkunar eftir landshlutum.

Þar sem yfir 80 % af búfjáráburði og 96 % af tilbúnum áburði fara á tún bændanna, auk þess sem meiri vandvirkni virðist oft viðhöfð við áburðaráætlanir túna, var ákveðið að bera saman notkun túnáburðar eftir landshlutum. Niðurstöður fara hér á eftir.

Tafla 27. Skipting áborinna nýtanlegra næringarefna á tún, eftir landshlutum

Landshluti:	Samtals tún ha.	Samtals áborin nýtanleg efni			Meðaltal áborinna efna		
		Tonn N	Tonn P	Tonn K	Kg/ha. N	Kg/ha. P	Kg/ha K
Austurl. Hérað (10)	462.3	47	9	32	102	19	69
Austurl. Firðir (9)	355.2	36	8	24	103	22	66
Norðurland (11)	491.8	53	9	31	108	18	62
Suðurland (9)	477.6	52	9	27	108	19	56
Vesturland (11)	491.4	58	11	37	117	23	74
Samtals:	2278.3	246	46	149			

Taflan sýnir meðaltal áborinna næringarefna á tún, skipt eftir landshlutum. Tölurnar í sviga eru fjöldi bæja í úrtakinu. Með Vesturlandi teljast tveir bæir á Vestfjörðum. Áborin efni eru bæði úr búfjáráburði og tilbúnum. Hér er eins og áður, efnamagn búfjáráburðar metið sambærilegt í nýtingu og sama magn úr tilb. áb.

Þar sem svolítt munur virðist áburðarmagni á ha. milli landshluta, er ekki úr vegi að skoða uppskerutölur. Bera saman magn áborinna næringarefna á tún og þurrefnismagn fengið af hverjum ha.

Tafla 28. Samband áborinna næringarefna og uppskera þurrefnis

	Uppske ra túna Kg þe./ha.	Staðalfrá vik uppskeru Kg þe./ha,	Áborin næringarefni						
			Kg/h a.	St.fr v.	Kg/ha. P	St.fr v.	Kg/h a.	St.fr v.	
			N	N		P	P	K	K
Landshluti:									
Austurl. Hérað (10)	3713	1039	102	28	19	5	69	28	
Austurl. Firðir (9)	3519	957	103	12	22	5	66	9	
Norðurland (11)	3486	723	108	24	18	5	62	11	
Suðurland (9)	3678	1041	108	27	19	9	56	37	
Vesturland (11)	3696	1110	117	13	23	3	74	11	

Af gildum í töflu 28, hér að ofan, sést að hverfandi munur er á uppskeru milli landshluta en mjög misjöfn uppskera er milli bæja, þrátt fyrir svipaða áburðargjöf. Þetta skýrist sennilega aðallega af mismunandi jarðvegsgerð, veðurfari, aldri túna og sögu þeirra. En eins og áður hefur komið fram getur langtímavirkni búfjáráburðar verið veruleg. Einnig ber að hafa það í huga að hér er eingöngu tekið mið af meðaluppskeru tveggja ára.

4.2. Verðmæti nýtttra efna úr búfjáráburðinum.

Í þessu verkefni er sjónum aðallega beint að sauðataðinu og búin voru valin þannig að annar búfjáráburður er í óverulegu magni. Gerð var tilraun til að slá mati á verðmæti sauðataðsins og eru útreikningarnir og forsendur þeirra í viðauka 3. Er skemmst frá því að segja að niðurstaða þeirrar athugunar, miðað við verðlag áburðarefna fyrrihluta árs 2011, er að meta má sauðatað, eins og það nýtist til áburðar, til **3.100 kr./tonn**.

4.3. Magn aðkeypts tilbúins áburðar.

Samkvæmt fyrirbyggjandi áburðaráætlunum bændanna og m.t.t. sögu áburðarkaupa, má reikna með að til viðbótar þeim 10.600 tonnum búfjáráburðar sem til falla, hafi þeir keypt u.þ.b. **960 tonn** af tilbúnum innfluttum áburði. Að auki taka 22 af búunum þátt í verkefninu „Bændur græða landið“ og fá nálægt **60 tonn** af áburði til þess að bera á úthaga.

4.4. Stærð túna, uppskera og áburðarnotkun.

Heildarflatarmál túna á þessum bæjum reyndist vera **2.278 ha**. Uppskera þurrefnis af þeim var u.þ.b. eftirfarandi:

2009: 8.230 tonn sem samsvarar **36,1 Hkg þe./ha**.

2010: 8.280 tonn sem samsvarar **36,3 Hkg þe./ha**.

Til þess að afla þessa heyfengs voru notuð u.þ.b. 900 t af tilbúnum áburði auk nær 9000 tonna af búfjáráburði, hvort ár. Töflur 18, 19 og 20 hér að framan sýna skammta næringarefnanna sem borin voru á túnin og í viðauka má sjá sundurliðun á verði þess áburðar.

4.5. Grænófóðurræktun og áburðarnotkun.

45 bændanna rækta grænfóður. 41 nýtir það eingöngu til beitar, tveir slá hluta en beita hitt og tveir rækta það til sláttar.

Tafla 29. Flokkun grænófóðurræktar

Fjöldi bænda	Flatarmál í ha.	Tegund grænfóðurs.
32	138,8	Vetrarrepja
2	5,0	Repja+næpa
5	20,2	Repja+rýgresi
1	2,2	Repja+gras
3	8,3	Sumarrýgresi
1	2,0	Næpa
1	2,0	Mergkál
Samtals:	178,3	

Taflan að ofan sýnir sundurliðun tegunda grænfóðurs sem ræktaðar eru af þeim 45 bændum sem það stunda.

Áburðar notkunin við ræktunina er:

Tilbúinn áburður: 26 tonn

Búfjáráburður: 1720 tonn

Í Töflu 22, hér að framan, er tilgreint magn og skammtar áburðarefnanna sem borin voru á kálakrana.

4.6. Kornrækt og áburðarnotkun.

Kornrækt var stunduð á 40,9 ha samtals, á 14 búum. Ekki liggja fyrir uppskerutölur en flestir báru þessari ræktun vel söguna. Má sennilega gera ráð fyrir að uppskera gæti verið 3,8 tonn/ha í meðal ári, m.v. 85 % þurrefni, þ.e. 155 tonna uppskeru.

Áburðarnotkunin hefur verið, skv. Töflu 12 hér að ofan:

Tilbúinn áburður: 7,5 tonn

Búfjáráburður: 12 tonn.

Tafla 23 hér að ofan sýnir áburðargildi þess sem borið var á byggakrana.

4.7. Áburðarnotkun á nýræktir.

Aðeins 8 af þessum 50 bændum báru í nýræktarflög árið 2010. Að mestu eru áburðarefnin úr búfjáráburði og voru borin samtals 409 tonn sauðataðs í þessa 39,6 ha. Í Töflu 24 eru upplýsingar um áburðarefni sem nýttust í flögin.

4.8. Áburðarkostnaður á hvert innlagt kg dilkakjöts.

Innlagt dilkakjöt að hausti frá búunum var:

2009: 514.840 kg.

2010: 529.906 kg.

2011: 541.000 kg. (Áætlun m.v. 2,1% aukningu milli ára)

Ef kostnaði við áburðarkaup, að frádregnum kostnaði vegna fóðurframleiðslu fyrir nautgripi og hross, er deilt á áætlað dilkakjötsinnlegg fæst kostnaðurinn u.þ.b. 127 kr./kg. Er hér miðað við áburðarverð á fyrrihluta ársins 2011 (Sjá kostnaðarútreikninga í Viðauka 2).

5. Aðrar almennar upplýsingar.

Þegar upplýsingum var safnað með heimsóknnum á búin, voru ýmis almenn atriði skráð. Það áhugaverðasta sem þar kom fram er birt hér að neðan, þó það tengist kannski ekki verkefninu beint.

5.1. Stærðir og gerðir taðgeymslna.

Geymslur fyrir búfjáraburð voru skoðaðar og stærð þeirra metin með aðstoð bænda. Niðurstaðan er sett upp í töflu 30, hér að neðan.

Tafla 30. Geymslur fyrir búfjáraburð

	Rúmmál í rúmmetrum	%
Taðstúur	3136	8
Hálmstúur	430	1
Grindakjallarar	37549	91
Samtals:	41115	100

Taflan sýnir heildarrúmmál geymslna búfjáraburðar og hlutfallslega skiptingu þeirra eftir gerð.

Samtöl við bændur gáfu til kynna, að taðstúurnar eru á undanhaldi en vaxandi áhugi bænda er á notkun hálmstía. Er það trúlega afleiðing af aukinni kornrækt. Má geta þess að hönnuður eina fjárhússins sem í byggingu var, á bæjunum 50, gerði eingöngu ráð fyrir hálmstíum. Samt sem áður eru grindakjallararnir langalgengustu geymslurnar og er taðið þar blandað vatni á helmingi bæjanna.

Mynd 2. Heimasmíðaðar grindur

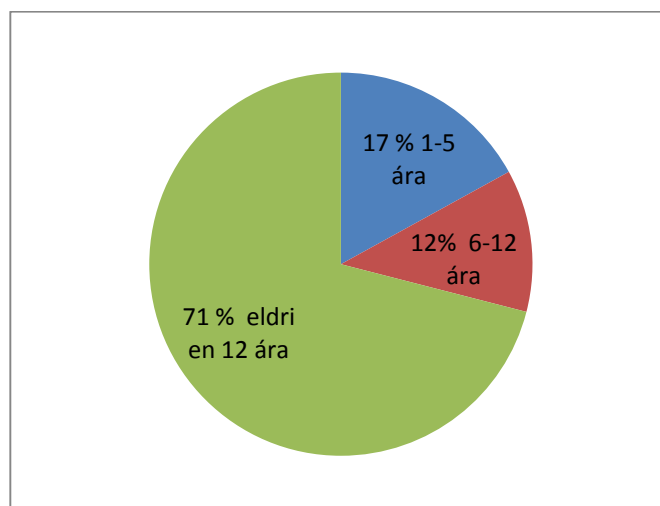


Myndin sýnir heimasmíðaðar grindur yfir kjallara. Smíðaefnið er steypustyrktarjárn.

5.2. Aldur túna á sauðfjárbúum.

Aldur túnanna er hár, eins og uppskerutölurnar, hér að ofan, benda til. U.þ.b. 3600 kg þe./ha að jafnaði.

Mynd 3. Aldursskipting túna á sauðfjárbúum



Myndin sýnir aldursskiptingu túnanna á bæjunum 50. Samtals eru þau 2.351,3 ha.

5.3. Endurræktun túna.

Bændur setja fyrir sig kostnaðinn við endurræktun. Þó eru nokkrir sem rækta fóðurkál eða korn, sem færa til akrana og setja grastegundir í „sárin“. Yfirleitt er þó um litlar spildur að ræða. Túnin eru 2.278 ha. en flög í endurræktun eru aðeins 39,6 ha., þ.e. innan við 2% af heildarstærð túna. Þó eru það 30 bændur af 50 sem stunda endurrækt á einhvern hátt, allir í smáum stíl. Það má því slá því föstu að túnin séu enn að eldast.

5.4. Óábornar slægjur.

Lítið er um að bændur nýti sér slægjur sem þeir bera ekkert á. Oft er þetta neyðarbrauð ef of lítið sprettur á túnum. Árið 2010 nýttu 11 bændur óábornar slægjur, þar af 5 eingöngu fyrir hross. Samtals voru slegnir 125 ha. Ekki lágu fyrir uppskerutölur af þessu landi.

5.5. Áborinn úthagi.

Bændurnir bera ekki úthaga, nema þeir sem taka þátt í verkefninu „Bændur græða landið“. 22 bændanna taka þátt í þessu verkefni og bera u.þ.b. 60 tonn af tilbúnum áburði á 326,8 ha. Það gerir að jafnaði 184 kg/ha. (Flatarmál lands sem nýtur þessa áburðar er ekki nákvæmlega metið. Bændurnir hafa það oftast ekki útmælt en þetta er þeirra mat.)

5.6. Flokkun ræktarlands eftir jarðvegsgerð.

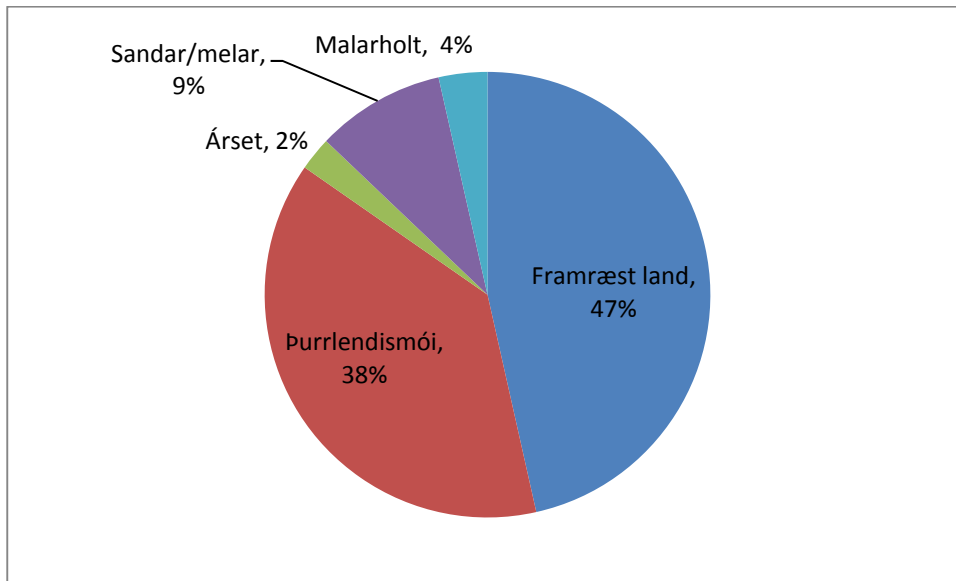
Bændur voru beðnir að flokka ræktarland sitt eftir jarðvegsgerð. Niðurstaðan er sýnd í töflu hér fyrir neðan.

Tafla 31. Flokkun ræktarlands eftir jarðvegsgerð

Ræktarland samt.: 2.551,3 ha		
	Samtals ha.	%
Framræst land	1185,9	46,5
Þurrlandismói	974,5	38,2
Árset	62,0	2,4
Sandar / melar	238,9	9,4
Malarholt	90,0	3,5
Samtals:	2551,3	100,0

Taflan sýnir mat bænda á jarðvegsgerð ræktarlands þess sem þeir nýta.

Mynd 4. Flokkun ræktarlands eftir jarðvegsgerð.



5.7. Tengsl uppskeru og jarðvegsgerðar.

Reynt var að finna tengsl milli uppskerumagns á flatareiningu og samsetningu ræktarlandsins, flokkuðu eftir frjósemi. Var ræktarlandi bænda skipt upp í frjósaman jarðveg og ófrjósaman. Frjósama hlutanum tilheyrði framræst land og þurrlandismói en árset, sandar/melar og malarholt þeim ófrjósama. Skoðað var samband hlutfalls frjósams lands og magn þurrefnis sem uppskorið var. Er skemmst frá því að segja, að ekkert samband fannst milli þessara hluta. Kemur það e.t.v. ekki á óvart, þar sem margir þættir hafa mikil áhrif á uppskerumagn. Má þar nefna aldur túna, tegundir gróðurs, veðurfar, beitarálag að vori og síðast en ekki síst, áburðargjöf.

6. Umræða.

Við þessa rannsókn kom í ljós að bændur almennt eru mjög meðvitaðir um verðmæti þau sem í búfjáraburðinum felast. Það virðist samt sem áður, ef marka má upplýsingarnar frá Noregi og Danmörku, að á hér á landi séu skammtímaáhrif búfjáraburðar ofmetin en langtímaáhrifin vanmetin. Þetta veldur þó ekki eins mikilli skekkju og búast mætti við, því í flestum tilfellum er búfjáraburður nýttur á sömu stykkin langtímum saman, eða a.m.k. reglulega, og þannig verða heildaráhrifin af áburðarnotkuninni svipuð og búist er við.

Fram kom að 10 % bændanna telja sig taka lítið, eða ekkert, tillit til áburðargildis búfjáráburðar. Samt sem áður, ef áburðargjöf þeirra er skoðuð, er magn áburðarefna sem þeir nýta, ekki frábrugðið því sem aðrir nota. Áburðarnotkun þeirra á tún, er að meðaltali 130 kg N/ha, staðalfrávik 23 kg/ha. og 80 kg K/ha. staðalfrávik 23 kg/ha. Reyndar bera þeir minna af taði á hvern ha. en flestir aðrir. Og við skoðun á áburðarnotkuninni almennt, sést að hún er mjög nálægt því sem ráðunautar ráðleggja, enda eru áburðaráætlanir þessara bænda oftast unnar af, eða í samvinnu við þá.

Það kann að virðast framandi að reikna innihald áburðarefna með þeirri aðferð sem hér er beitt, þ.e.a.s. að ganga út frá því talið er að falli frá gripunum hvern dag á innistöðu. Niðurstöður útreikninganna virðast benda til þess að þetta sé nothæf aðferð, þó það megi vera að eitthvað þurfi að laga hana íslenskum aðstæðum til þess að gera hana nákvæmari. Það er ekki hægt að ganga út frá því sem gefnu að norsku og íslensku gripirnir skili sama magni næringarefna frá sér í taðinu, gæti þar hugsanlega mismunandi fóðrun haft áhrif. Á þessu sviði þyrftu að fara fram frekari rannsóknir.

Hvað varðar meint tap næringarefna við geymslu og dreifingu búfjáráburðar, var hér stuðst við norska stuðla. Það kann að vekja athygli, hve mikið tapast af nitrinu til umhverfis, án þess að nýtast sem áburður. Það skrifast fyrst og fremst á dreifingaraðferðirnar sem notaðar eru. Þær aðferðir sem notaðar eru af íslenskum bændum við dreifingu búfjáráburðar eru kannski svolítið gamaldags, hafa þá kosti að vera einfaldar og ódýrar, en eru sennilega dýrar ef tekið er mið af tapi nitursins. Áhugi manna til að halda mengun frá landbúnaði í lágmarki fer vaxandi og því er tvöföld ástæða til að leita leiða til bættra aðferða við dreifinguna.

Að síðustu má aftur benda á að notkun svo kallaðra hálmstía fer vaxandi. Er það bæði vegna þess að ræktun korns er almennari en einnig telja margir að betur fari um gripina í slíkum stíum. Gallinn á þessu fyrirkomulagi er hins vegar, enn sem komið er, að á fáum bæjum eru til staðar fullnægjandi geymslur fyrir hálmtaðið, dreifingin er erfið, og því hætt við að nýting þess verði ekki sem skyldi.

7. Ályktanir.

Af þessari rannsókn á notkun og nýtingu sauðataðs má draga eftirfarandi ályktanir:

Bændur þeir sem rætt var við nýta búfjáraburðinn nokkuð vel miðað við aðstæður. Helst má finna að því að þar sem sauðatað er borið á tún er of ríkulega borið á af kalíi. Má gera ráð fyrir því að hluti þess skolist burt og tapist.

Magn fosfórs sem borið er á tún er í hærri kantinum þar sem búfjáraburður er notaður, einkum ef hann er nýttur á sömu stykkin, ár eftir ár.

Nýting niturs er sennilega góð miðað við þær dreifingaraðferðir sem notaðar eru en bættar aðferðir myndi skila meiri árangri. Þær kosta hins vegar meira, svo að ef aðeins er reiknað í krónum, er óvíst að nýjar aðferðir borgi sig.

8. Lokaorð.

Við þessar athuganir á bæjunum 50, sýndu bændur mikinn samstarfsvilja og söfnum gagnanna gekk mjög vel. Er greinilegt að mikill áhugi er hjá bændum á að bæta nýtingu búfjáraburðar svo sem kostur er. Ýmislegt stendur þó í vegi þess, svo sem ástand ræktarlands að vori, mannfæð á bæjunum og takmarkaðir möguleikar til fjárfestinga.

Við rannsóknarspurningunum þremur, sem settar voru fram í upphafi, fengust greinargóð svör og koma þau fram í köflum 3.5, 3.6 og 3.7. Í kafla 4 fljóta með margvíslegar upplýsingar sem málið varða og í kafla 5 eru ýmsar áhugaverðar upplýsingar sem fram komu en tengjast kannski ekki beint nýtingu búfjáraburðar. Í viðaukum eru svo nákvæmar upplýsingar um kaup bænda á tilbúnum áburði, útreikningar á verðmæti áburðarefna og fleira. Er það von höfundar að tekist hafi að gera raunsanna mynd af áburðarnotkun bænda þó ítreka beri að hér er ekki um slembiúrtak bæja að ræða.

9. Heimildaskrá.

Bændasamtök Íslands (2010). *Hagtölur landbúnaðarins* [bæklingur]. Reykjavík: Bændasamtök Íslands.

Bærug R. (1993). Næringsinnihald i husdyrgjödsel, mengd gjödsel og næringstoff.

Í Tveitnes S (ritstj.), *Husdyr gjödsel* (bls. 11-18). Ås/Bodö: Norges landbrukshøgskole, Statens forskingsstasjoner i landbruk, Statens fagteneste for landbruket.

Guðmundur H. Jóhannesson & Ríkharð Brynjólfsson (2001). Plöntunæringarefni og áburður. Í *Gæðastýring í sauðfjárrækt- Gæðahandbók* (kafla 6). Hvanneyri: LBH endurmenntun.

Hólmgeir Björnsson, Guðni Þorvaldsson & Þorsteinn Guðmundson (2001). *Efnajafnvægi í langtímatilraun með tegundir nituráburðar á Skriðuklaustri*. (Ráðunautafundur). Reykjavík: Bændasamtök Íslands, Landbúnaðarháskólinn á Hvanneyri, Rannsóknarstofnum landbúnaðarins.

Jensen L. S. & Husted S. (2006). *Applied plant nutrition*. Kaupmannahöfn: The Royal Veterinary and Agricultural University.

Nesheim L. (1993). Gjöldselverknad av husdyrgjöldsel. Í Tveitnes S (ritstj.), *Husdyr gjöldsel* (bls. 61-68). Ås/Bodö: Norges landbrukshögskole, Statens forskingsstasjoner i landbruk, Statens fagteneste for landbruket.

Nesheim L., Dønnem I. & Daugstad K. (2011). *Mengd utskilt husdyrgjöldsel - vurdering av normtal*. Bioforsk Rapport, 6;74. Skoðað 15/2 2011 á vef Bioforsk: <http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/90025/SLF%20mengd%20gjodsel%20rapport.pdf>

Magnús Óskarsson & Matthías Eggertsson (1991). *Áburðarfræði* (2. Útg.). Reykjavík: Búnaðarfélag Íslands.

Morken J. & Nesheim L. (2004). *Utnyttning og tap av næringsstoff i husdyrgjöldsel - framtidige utfordringar*. Grönn kunnskap, 8;3. Bioforsk.Noregi. Skoðað 20/122011 á vef Bioforsk: http://www.bioforsk.no/ikbViewer/page/tjenester/publikasjoner/publikasjon?p_document_id=17319

Poulsen H. D. (ritstj.) (2011). *Normtal*. Det jordbrugvidenskablige fakultet. Skoðað 12/2 2012 á vef Aarhus Universitet: http://www.agrsci.dk/ny_navigation/institutter/institut_for_husdyrbiologi_og_sundhed/husdyrernaering_og_miljoe/normtal

Reglugerð um búfjárefartil nr. 743/2002.

Ríkharð Brynjólfsson (1978). *Efnamagn í sauðataði*. (Fjölrit nr. 28). Hvanneyri: Bændaskólinn á Hvanneyri.

Ríkharð Brynjólfsson (2010). Áburðarefni í mykju. Í Tjörvi Bjarnason (ritstj.) *Handbók bænda 2010-2011* (bls. 56-57). Reykjavík: Bændasamtök Íslands.

Ríkharð Brynjólfsson (2008). *Búffjáráburður í lifrænni ræktun* (Fræðaðing landbúnaðarins). Reykjavík: Bændasamtök Íslands, Landbúnaðarháskóli Íslands, Landgræðsla ríkisins, Skógrækt ríkisins, Hólar, VMS, Matvælastofnun, HAG & Matis.

Skjøien S., Øgaard A.F. & Nesheim L. (2011). *Miljöriktig bruk av husdyrgjødsel*

.TEMA Nr. 6;2. Bioforsk. Noregi. Skoðað 10/11 2011 á vef Bioforsk:

http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/84249/version=1/TEMA%20Milj%F8riktig%20bruk%20av%20husdyrgj%F8dsel_web.pdf

Svanhildur Ósk Ketilsdóttir & Þóroddur Sveinsson (2010a). *Gashæfni kúamykju og möguleikar metanvinnslu í Eyjafirði* (Fræðaðing landbúnaðarins). Reykjavík: Bændasamtök Íslands, Landbúnaðarháskóli Íslands, Landgræðsla ríkisins, Skógrækt ríkisins, Hólar, VMS, Matvælastofnun, HAG & Matis.

Svanhildur Ósk Ketilsdóttir & Þóroddur Sveinsson (2010b). *Efnainnihald kúamykju og mælingar in situ á þurrefni, NH₄-N og P með Agros Nova mælíbúnaði*(Fræðaðing landbúnaðarins). Reykjavík: Bændasamtök Íslands, Landbúnaðarháskóli Íslands, Landgræðsla ríkisins, Skógrækt ríkisins, Hólar, VMS, Matvælastofnun, HAG & Matis.

Tjörvi Bjarnason (ritstj.) (2011). *Handbók bænda 2010-2011*. Reykjavík: Bændasamtök Íslands.

Þóroddur Sveinsson & Hafdís Sturlaugsdóttir (2005). *Árangur af niðurfellingu mykju með DGI tækni - kynning á verkefni*. Veggspjald kynnt á Fræðaðingi landbúnaðarins á Hótel Sögu, Reykjavík.

Þóroddur Sveinsson & Hafdís Sturlaugsdóttir (2006). *Áburðaráhrif mykju og árangur ísáningar með DGI niðurfellingarbúnaði -1* (Fræðaðing landbúnaðarins). Reykjavík: Bændasamtök Íslands, Landbúnaðarháskóli Íslands, Landgræðsla ríkisins & Skógrækt ríkisins.

Þóroddur Sveinsson (1998). *Næringarefnabókhald fyrir kúabú* (Fræðaðing landbúnaðarins).

Reykjavík: Bændasamtök Íslands, Landbúnaðarháskóli Íslands, Landgræðsla ríkisins & Skógrækt ríkisins.

Þóroddur Sveinsson (2009). *Leið til að lækka áburðarkostnað á kúabúum - bætt nýting búffjáráburðar* (Fræðaðing landbúnaðarins). Reykjavík: Bændasamtök Íslands, Landbúnaðarháskóli Íslands, Landgræðsla ríkisins, Skógrækt ríkisins, Hólar, VMS, Matvælastofnun, HAG & Matis.

Þóroddur Sveinsson (2010). *Áburðarsvörun í túnnum með mislanga ræktunarsögu* (Fræðaging landbúnaðarins).
Reykjavík: Bændasamtök Íslands, Landbúnaðarháskóli Íslands, Landgræðsla ríkisins, Skógrækt ríkisins,
Hólar, VMS, Matvælastofnun, HAG & Matis.

10. Myndaskrá.

Mynd 1. Myndin sýnir staðsetningu bæjanna sem valdir voru til athugunar í þessari rannsókn	3
Mynd 2. Heimasmiðaðar grindur	35
Mynd 3. Aldursskipting túna á sauðfjárþúum.....	35
Mynd 4. Flokkun ræktarlands eftir jarðvegsgerð.....	37

11. Töfluskrá

Tafla 1. Vetrarfóðurþörf búfjár skv. reglugerð.....	3
Tafla 2. . Orkuþörf sauðfjár á mismunandi tíma innistöðu.....	5
Tafla 3. Meðalfóðurþörf sauðfjár á innistöðutíma.....	5
Tafla 4. Flokkun og styrkur næringarefna í sauðataði	7
Tafla 5. Næringarefnainnihald sauðataðs miðað við þurrefni.....	7
Tafla 6. Nýtingarhlutfall ólífræns niturs.....	8
Tafla 7. Nýting ólífræns niturs úr sauðataði.....	8
Tafla 8. Nýting lífræns niturs úr búfjárþúum við langtímanotkun.....	9
Tafla 9. Heildarfjöldi gripa á búunum 50.....	13
Tafla 10. Magn búfjárþúum til ráðstöfunar fyrir sumarið 2011	13
Tafla 11. Magn næringarefna í búfjárþúum	15
Tafla 12. Dreifing búfjárþúum	16
Tafla 13. . Dreifingartími búfjárþúum á tún.....	17
Tafla 14. Skipting búfjárþúum eftir dreifingartíma og aðferð	17
Tafla 15. Nýtingarhlutfall ólífræns niturs	18
Tafla 16. Nýtingarhlutfall lífræns niturs	19
Tafla 17. Hér má sjá mat á áburðargildi sauðataðs í nokkrum heimildum	21
Tafla 18. Áburðargildi sauðataðs reiknað miðað við 30 % þurrefnisinnihald taðs.....	22
Tafla 19. Vegið meðaltal næringarefna sem borin voru á tún sem fengu bæði búfjárþúum og tilbúinn áburð, samtals 964,2 ha. Ath. Hér er miðað við nýtingu á áburðarefnum taðsins,	

sambærilegri við nýtingu á þeim efnum úr tilbúnum áburði samkv. nýtingarstuðlum sem áður voru kynntir.	24
Tafla 20. Vegið meðaltal næringarefna sem borin voru á tún sem eingöngu fengu tilbúinn áburð, samtals 1.314,1 ha	24
Tafla 21. Vegið meðaltal næringarefna sem borin voru á öll túnin, samtals 2.278,3 ha.....	25
Tafla 22. Magn og skammtar N, P og K, sem nýtt var á kálakra	25
Tafla 23. Heildarmagn áburðarefna og meðaláburðargildi þess sem borið var á byggakrana.	26
Tafla 24. Næringarefni borin í nýræktarflög	27
Tafla 25. Heildar áburðarnotkun bænda fyrir uppskeruna 2011	27
Tafla 26. Skipting heildarmagns búfjáráburðar eftir ræktarlandi.....	29
Tafla 27. Skipting áborinna nýtanlegra næringarefna á tún, eftir landshlutum.....	30
Tafla 28. Samband áborinna næringarefna og uppskera þurrefnis.....	31
Tafla 29. Flokkun grænófóðurræktar	32
Tafla 30. Geymslur fyrir búfjáráburð	34
Tafla 31. Flokkun ræktarlands eftir jarðvegsgerð	36

12. Viðaukar

12.1. Spurningalisti sem lagður var fyrir bændur við öflun heimilda.

Spurningar til bænda vegna sauðataðsverkefnis.

1. Almennar upplýsingar:

Nafn bæjar: _____

Landsnúmer: _____

Næsta veðurstöð: _____

Nafn bónda/bænda: _____

Netfang bús: _____

2. Bústofn.

Ær: 2009: _____ 2010: _____

Gimbrar: 2009: _____ 2010: _____

Hrútar: 2009: _____ 2010: _____

Kýr: 2009: _____ 2010: _____

Geldneyti: 2009: _____ 2010: _____

Hross: 2009: _____ 2010: _____

Annað: _____

3. Innistaða og túnbeit.

Hvenær er féð almennt tekið á hús? _____

Hve löng er innistaða fjárins á ári? _____

Eru tún beitt að vori? _____ Hve lengi? _____

Ef beitt, hve stór hluti túna er beittur? _____

Er fé beitt út að vetri? _____

Hve mikið? _____

4. Fóðuröflun og kjötinnlegg.

Heyforði skv. forðaskýrslum tonn þe. 2009: _____ 2010: _____

Heyefnagreiningar, ef til, er hægt að fá afrit? _____

Annað fóður? _____

Innlagt dilkakjöt kg: 2009: _____ 2010: _____

5. Ræktunarland.

Áborin tún. Stærð í ha: _____

Græn fóðurræktun. Fj. ha: _____

Ef græn fóður er ræktað, hvaða teg.? _____

Er það slegið eða beitt? _____

Korn. Fj. ha: _____

Samtals áborið ræktarland, ha: _____

Er borið á beitarland/úthaga ? Ef svo, hve margha ha: _____
Óabornar slægjur ? Hve stórar í ha: _____

6. Jarðvegur.

Hvernig er jarðvegur ræktunarlands samansettur ?

Framræstar svarðmýrar, ha: _____

Framræstur svarðmói, ha: _____

Þurrlendismói, ha: _____

Árset, engjar, ha: _____

Sandar og melar, ha: _____

Malarholt, ha: _____

7. Aldur túnanna.

1 – 5 ára, ha: _____

6 – 12 ára, ha: _____

Eldri en 12 ára, ha: _____

8. Áburðargeymslur og áburðartegundir.

Taðkrær, flatarmál: _____, hæð: _____

Hálmstíur, flatarmál: _____, hæð: _____

Kjallari undir grindum, rúmmál: _____, vatnsblandað ? _____

Fellur annar búfjáraður til á bænum ? _____, tegund: _____, magn: _____

9. Dreifing áburðar.

Taðdreifari, gerð: _____

Hálm dreifari, gerð: _____

Haugsuga, gerð: _____

Tankdreifari, gerð: _____

Niðurfelling ? _____ Hvernig ? _____

10. Nýting búfjáraður.

Er gert ráð fyrir nýtingu búfjáraður í áburðaráætlunum búsin, skv. gæðastýringargögnum 2009 ? _____, 2010 ? _____

Áborinn tilbúinn áburður með búfjáraður:

Tegund: _____, magn: _____, stærð ha: _____, magn tilb. áb./ha: _____,

magn búfj.áb./ ha: _____, er búfj.áb. blandaður vatni ? _____,

er hægt að meta þe.búfj.áb./ha ? _____

11. Notkun tilbúins áburðar án þess að búfjárað, sé notaður með.

Tegund: _____, magn alls: _____, stærð lands ha: _____, magn áb./ha: _____

Hve mikið af ofanskráðu er borið á milli slátta ? _____

Ef mikill munur er á milli spildna, er þá hægt að fá upplýsingar af gæðastýringarblöðum? _____

12. Magn og dreifingartími sauðfjáraður.

i) Tún: ha alls: _____, magn búfj.áb. alls: _____, dreifingartími (vor/sumar/haust/vetur): _____

ii) Nýræktir: ha alls: _____, magn búfj.áb. alls: _____, dreifingartími (vor/sumar/haust/vetur): _____

iii) Grænfóður: ha alls: _____, magn búfj.áb. alls: _____, dreifingartími (vor/sumar/haust/vetur): _____

iv) Korn: ha alls: _____, magn búfj.áb. alls: _____, dreifingartími (vor/sumar/haust/vetur): _____

v) Annað, hvað? _____ ha alls: _____, magn búfj.áb. alls: _____, dreifingartími (vor/sumar/haust/vetur): _____

(Til skýringar: Að vori merkir: á þíða jörð, fyrir slátt. Sumar merkir: milli slátta. Haust merkir: eftir slátt/haustbeit, á þíða jörð. Vetur merkir: á frosna jörð, fyrir/eftir áramót)

13. Meiri almennar upplýsingar.

Er skipulögð endurræktun túna stunduð á búinu? _____

Skiptirækt af einhverju tæi? _____

Hefur verið horft til lífrænnar ræktunar á búinu? _____

Hefur þegar verið tekin ákvörðun um breytingar á nýtingu búfjáraður, í nánustu framtíð, á búinu? _____

Hvað ræður helst dreifingartíma búfjáraður á búinu? _____

Er búfjáraður geymdur milli ára í haugi/geymslu? _____

Ef svo, hvers vegna? _____

12.2. Kaup á tilbúnum áburði.

Sundurliðun á áburðarkaupum og áætlaður kostnaður við áburðarkaup.

Við vinnslu þessa verkefnis voru bændur spurðir í þaula um áburðarkaup þeirra og nákvæmlega tekið niður hvaða áburðartegundir þeir hygðust nota sumarið 2011. Þessar upplýsingar hafa svo verið sundurgreindar og settar upp í töflur sem hér fara á eftir. Til þess að reikna kostnaðinn við áburðarkaupin eru notaðir verðlistar áburðarsalanna og þá ætíð notast við lágsta verð, þ.e.a.s. miðað er við það verð sem fæst með tímanlegri pöntun og staðgreiðslu. Í nær öllum tilfellum er áburðurinn nákvæmlega tilgreindur af bændunum sjálfum, en þó nefndu flestir nituráburðinn, N-27, Kjarna. Var þá reiknað með Magna 1 frá Áburðarverksmiðjunni, þar sem verð er svipað á þessari tegund hjá áburðarsölunum.

Tafla 1 . Tilbúinn áburður notaður á tún með búfjáráburði.

	Magn Tonn	Verð á tonni Kr.	Verð á keyptum áburði. Kr.
Magni 1	96,1	62721	6027488
Magni S	6,1	66975	408548
Fjölgræðir 5	4	86538	346152
Fjölgræðir 7	1,8	87992	158386
Fjölgræðir 9	10	80629	806290
Græðir 9	10,6	77658	823175
Sprettur 26-13	9,5	74432	707104
Sprettur 25-5	19,3	69881	1348703
Sprettur 20-5-13	35	74948	2623180
Sprettur 20-10-10	20,4	75818	1546687
Sprettur 22-7-6	18,5	70476	1303806
Sprettur 27-6-6	84,6	76466	6469024
NP 26-6	10,7	75200	804640
NPK 24-4-7	8	77456	619648
OPTI-P 20	0,6	178976	107386

Samtals:	335,2	24100216
----------	-------	----------

Í töflunni hér að ofan eru innifalin 6 tonn af N-27 og 0,6 tonn af OPTI-P-20 sem 3 bændur báru á milli slátta, samtals 111 ha. Að öðru leyti voru þau ekki slegin aftur.

Tafla 2. Tilbúinn áburður sem notaður var á tún, án þess að búfjáráburður væri notaður með.

	Magn Tonn	Verð á tonni Kr.	Verð á keyptum áburði. Kr.
Magni 1	4,0	62721	250884
Fjölgræðir 9	61,5	80629	4958684
Sprettur 20-12-8	30,2	76413	2307673
Sprettur 20-10-10	170,3	75818	12911805
Sprettur 20-5-13	93,0	74948	6970164
Sprettur 22-7-6	7,4	70476	521522
Sprettur 27-6-6	53,0	76466	4052698
Sprettur 25-5	9,5	69881	663870
NPK 19-4-12	13,5	82118	1108593
NPK 21-4-10	62,7	78208	4903642
NPK 21-3-8	12,1	79261	959058
NPK 24-4-7	27,0	77456	2091312
Samtals:	544,2		41699904

Hér að ofan er sundurliðun á áburði sem borinn var á fyrir slátt. Samtals á 1.314 ha.

Tafla 3. Tilbúinn áburður nýttur á milli slátta eða eftir slátt til beitar að hausti.

	Magn Tonn	Verð á tonni. Kr.	Verð á keyptum áburði. Kr.
Magni 1	36,2	62721	2270500
Sprettur 25-5	3,6	69881	251572
Sprettur 20-10-10	1,6	75818	121309
Sprettur 27-6-6	1,4	76466	107052
NPK 21-4-10	5,3	78208	414502
Samtals:	48,1		3164935

Taflan sýnir sundurliðun á áburðarnotkun á tún, eftir fyrri eða eina slátt. Samtals var borið á 429 ha. 17 bændur báru á eftir slátt

Tafla 4. Tilbúinn áburður notaður á grænófóðurspildur.

	Magn Tonn	Verð á tonn Kr.	Verð á keyptum áburði. Kr.
Fjölgræðir 5	0,4	86538	34615
Fjölgræðir 9	4,6	80629	370893
Græðir 9	6	77658	465948
Sprettur 12-18-15	0,6	83546	50128
Sprettur 16-15-12	1,8	80191	144344
Sprettur 20-5-13	0,6	74948	44969
Sprettur 20-10-10	4,9	75818	371508
Sprettur 22-7-6	3,4	70476	239618
NPK 19-4-12	1,2	82118	98542
NPK 21-4-10	2,7	78208	211162
Samtals:	26,2		2031727

Taflan sýnir hvað 45 bændur nota af tilbúnum áburði á samtals 178,3 ha grænófóðurs

Jafnframt nota 24 þeirra, samtals, 1723 t af búfjáráburði á 117 ha.

Tafla 5. Tilbúinn áburður á byggakra.

	Magn Tonn	Verð á tonni Kr.	Verð á keyptum áburði. Kr.
Fjölgræðir 5	1,7	86538	147115
Sprettur 12-18-15	1	83546	83546
Sprettur 16-13-16	1	82018	82018
Sprettur 16-15-12	0,9	80191	72172
Sprettur 20-10-10	2,1	75818	159218
Sprettur 27-6-6	0,8	76466	61173
Samtals:	7,5		605241

Taflan hér að ofan sýnir áburðar kaup 14 bænda á áburði fyrir samtals 40,9 ha kornakra. Aðeins einn þeirra notaði búfjáráburð á kornakur og þá 12 t á 2 ha.

Þá er hægt að slá tölu á áburðarkostnað búanna 50. Tökum nú saman heildar áburðarkostnaðinn sem fram kemur í Töflum 1 til 5 hér að ofan. Fæst hann þá u.þ.b. **71.600.000 kr.** miðað við verðlag fyrri hluta ársins 2011.

12.3. Útreikningur á verðmæti sauðataðsins.

Til þess að áætla verðmæti sauðataðsins er notuð aðferðin úr Áburðarfræðinni Magnúsar og Matthíasar. Metum til verðs 46.178 kg N, 26.100 kg P og 72.290 kg K sem talin eru heildaráburðargildi sauðataðsins.

Ódýrasti áburðurinn, gæti verið: OPTI-KAS (27-0-0) sem kostar skv. verðskrá 2011, 61.514 kr/tonn, NPK 24-4-7 (24-3,9-6,6) sem kostar 77.456 kr/tonn og Opti-P 20 (0-20-0) sem kostar 178.976 kr/tonn, allar tegundir frá YARA sem Sláturfélag Suðurlands er umboðsaðili fyrir.

Tafla 1. Útreiknað verðmæti sauðataðs sem til féll frá 25.680 fjár veturinn 2010-11.

	Áburðargildi	Verð á tonni.	Magn	Magn áb.efna í skammti í kg.			Verð
		Kr.	Fj. tonna	N	P	K	Kr.
OPTI-KAS							
N27	27-0-0	61.514	-109	-29.350	0	0	-6.687.000
NPK 12-4-18	11,8-4-17,6	93.849	585	64.350	23.400	103.000	45.312.000
OPTI-P-20	0-20-0	178.976	12	0	2.400	0	2.148.000
Samtals:				35.000	21.000	103.000	40.773.000

Skýringar við Töflu 1: Taflan sýnir útreikning á verðmæti 10 þúsund tonna af sauðataði. Miðað er við verð á áburðartegundum sem hér eru á markaði og reiknaður kostnaður við kaup á því magni áburðarefna sem í taðinu eru. Af þessum þremur áburðarefnum sem til skoðunar eru, er hæst hlutfall kalís í búfjáráburði. Því var valinn áburður sem inniheldur hæst hlutfall þess efnis, fosfórskammti bætt við en dregið frá verðmæti þess niturs sem ofaukið var í þriggilda áburðinum. Á þennan hátt fæst verðmæti áburðarins: **40.773.000 kr.** Öll verð eru án vsk.

Verðmætið má líka reikna á fleiri vegu:

Ef tekin er áburður frá Áburðarverksmiðjunni, t.d. Magni 1 (N-27), Fjölmóði 3 (25-5) og Græðir 8 (22-7-12) má reikna verð á áburðarefnunum þremur, hverju fyrir sig.

Tafla 2. Verð áburðarefna frá Áburðarverksmiðjunni.

	Áburðargildi	Verð á tonni Kr.	Magn í tonni áb. í kg.			Kílóverð í krónum		
			N	P	K	N	P	K
Magni 1 N-27	27-0-0	62.721	270	0	0	232		
Fjöl móði 3	25-2,2	67.868	250	22	0	232	449	
Græðir 8	22N-3-10	77.840	220	30	100	232	449	133

Í töflunni hér að ofan hefur verð Fjöl móða 3 og Græðis 8 verið lækkað til leiðréttingar vegna kalkinnihalds þeirra. Fjöl móða um 2.876 kr/tonn og Græðis um 1.598 kr/tonn, þ.e um 53 kr/kg Ca.

Þetta er umdeilanleg aðferð og gefur mismunandi niðurstöðu eftir áburðartegundum sem notaðar eru til viðmiðunar. Samt sem áður er niðurstaðan hér í góðu samræmi við verð á algengum tegundum áburðar sem keypt eru af bændum, svo sem Fjölgræði 6, Sprett 20-10-10 og NPK 24-4-7. Sjá Töflu 6, hér að neðan.

Tafla 3. Samanburður á áburðarverði og reiknuðu verðmæti hans skv. mati á verði N, P og K.

Áburðar-gildi	Verð á tonni Kr.	Magn í tonni, kg			Heildarverðmæti efna í tonni. Kr.			Reiknað verð á t.	Frávik %
		N	P	K	N	P	K		
Frá Áb.verksm:									
Græðir 9 27-2,6-5	77.658	270	26	50	62.640	11.662	6.672	80.974	-4,3
Fjölgræðir 6 22-4,8-9,2	84.771	220	48	92	51.040	21.530	12.276	84.846	-0,1
Frá Skeljungu:									
Spr. 20-10-10 20-4,4-8,3	75.818	200	44	83	46.400	19.736	11.075	77.211	-1,8
Frá SS:									
NPK 24-4-7 24-3,9-6,6	77.456	240	39	66	55.680	17.493	8807	81.980	-5,8

Í töflunni hér að ofan eru teknar fjórar algengar áburðartegundir frá þremur áburðarsölum og borið saman söluverð þeirra og reiknað verð skv. kílóverði áburðarefnanna í Töflu 2.

Ef litið er á frávikin og svo það að þessar áburðartegundir hafa svolítið mismunandi efnainnihald, má álykta að verðmætastuðlarnir, fyrir N, P og K í töflu 2, séu trúlega nærri lagi. Það má nú verðmeta búfjáráburðinn út frá þeim stuðlum

Tafla 4. Mat á verðmæti alls búfjáráburðar sem til féll á 50 sauðfjár búum veturinn 2010-11.

Tegund	Magn í tonnum	Nýtanleg áburðarefni í kg.			Heildarverðm. Kr.
		N	P	K	
Sauðatað:	10.039	35.137	21.082	103.402	31.370.068
Geldn.m.:	478	1.434	1.291	3.489	1.377.194
Hrossat.:	66	158	66	198	92.773
Kjúkkl.sk.:	18	72	108	126	81.960
Samtals:	10.601	36.801	22.565	107.215	32.921.995

Í töflunni hér að ofan, er sýnt mat á verðmæti búfjáráburðar sem nýttur var á búunum árið 2011. Matið er framkvæmt með því að reikna til verðs þau þrjú áburðarefni sem í áburðinum eru fólgin og eru til skoðunar. Verðmæti áburðarefnanna er tekið úr Töflu 2 hér að ofan. Allt verð er án vsk.

Samkvæmt þeirri reikniðferð sem fram kemur í Töflu 4 er verðmæti 10.000 tonna af sauðataði u.þ.b. **31.000.000 kr.** og heildarverðmæti alls búfjáráburðar: **33.000.000 kr.**

Ef litið er á verðmæti sauðataðsins eingöngu, sést að mikill munur er á verðmati, annars vegar með því að velja áburðartegundir sem gætu komið í stað búfjáráburðar og hins vegar með því að reikna verð áburðarefnanna eins og þau eru seld í tilbúnum áburði. Ástæðan er sú að kostnaðarsamt er að kaupa áburð sem inniheldur næringarefnin þrjú, N, P og K, í sömu hlutföllum og þau eru í búfjáráburði. Þar sem búfjáráburður fellur aldrei til í nægilegu magni á búunum er nær alltaf notaður tilbúinn áburður með honum. Af því leiðir, að eðlilegra má

teljast að meta verðmæti áburðarefnanna eins og gert er í Töflu 7, þ.e. með því að taka áburðargildi búfjáráburðarins og margfalda með verðmætastuðlunum:

232 kr/kg N, 449 kr/kg P og 133 kr/kg K.

Og þá liggur beint við að upplýsa verðmæti hvers tonns af sauðataði.

Miðað við ofanskráð, er verðmæti sauðataðsins: **3.100 kr/tonn.**

(Og til að komast hjá öllum vandkvæðum í umræðu um þurrefni, má segja að þetta, þ.e. eitt tonn sauðataðs, sé saur og þvag sem fellur frá kind á 500 dögum, með auka vatni eða án).

12.4. Listi yfir þá bæi sem rannsóknin náði til.

Nafn bæjar	Landsnúmer	GPS-hnit gráður mínútur
Norðurland:		
Garðshorn	152487	65 43,542N 18 11,316W
Höfði 1	153049-2	65 44,169N 18 13,409W
Syðri Hofdalir	146421-2	65 40,870N 19 22,976W
Flatatunga	146271	65 25,807N 19 9,521W
Brúnastaðir	146789	66 3,561N 19 1,341W
Ytri Hóll	145465	65 45,059N 20 14,891W
Sölvabakki	145447	65 42,439N 20 16,421W
Garður	154543	66 11,875N 15 44,948W
Laxárdalur	154567	66 9,343N 15 30,770W
Lón	154114	66 5,741N 16 55,284W
Ærlækur	154258-1	66 5,068N 16 25,531W
Austurland- Hérað:		
Rauðholt	157214-1	65 29,238N 14 15,966W
Ekra	157182	65 30,813N 14 21,904W
Hofteigur	156912	65 21,402N 14 52,491W
Hvanná II	156915	65 21,924N 14 49,773W
Teigasel	156934	65 22,832N 14 41,731W
Hof	157006	65 10,849N 14 38,385W
Melar	156967-1	65 4,200N 14 53,680W
Egilsstaðir	156950-1	64 57,850N 15 9,320W
Lynghóll	157431-1	65 4,452N 14 36,264W
Straumur	157172	65 25,998N 14 23,695W
Austurland- Firðir:		
Jökulsá	157257	65 30,690N 13 49,205W
Brekubær	157286	65 31,954N 13 49,688W
Hlíðartún	157228-1	65 34,515N 13 53,678W
Hauksstaðir	156482	65 39,567N 15 10,128W
Refsstaður	156511	65 40,931N 14 52,009W
Þernunes	158522	64 58,896N 13 53,063W
Slétta	xxxxx	65 0,851N 14 11,660W
Fossárdalur	159103	64 46,163N 14 39,102W
Gilsá	158056-1	64 51,542N 14 14,196W

Suðurland:

Vík	159399-1	64 25,608N 14 37,414W
Kálfafell	160131	64 10,871N 15 53,699W
Svínafell 2	160195	63 59,106N 16 51,433W
Hörgsland 2	163384	63 50,561N 17 57,276W
Mörk	163410	63 48,738N 18 3,680W
Giljur	xxxxx	63 27,341N 19 5,028W
Fitjamýri	163764-1	63 35,493N 19 58,522W
Haukholt	xxxxx	64 14,279N 20 14,593W
Heiðarbær 1	170157	64 10,952N 21 13,614W

Vesturland- Vestfirðir

Kirkjuból	140662-1	65 51,011N 23 32,879W
Kambur	139605	65 30,067N 21 58,046W
Kjarlaksstaðir	137862	65 20,391N 21 54,421W
Klifmýri	137826	65 18,543N 22 14,988W
Geirmundarstaðir	137819	65 16,800N 22 19,572W
Háafell	137926	65 0,317N 21 33,418W
Dunkur	137909	65 0,569N 21 55,443W
Mýrdalur	136074	64 49,774N 22 13,329W
Hraunsmúli	136060-1	64 47,053N 22 13,176W
Bjarteyjarsandur	133157	64 23,881N 21 30,555W
Húsavík	142115-1	65 38,800N 21 38,575W