

Kvävegödsling till slåttervall med nötflytgödsel och mineralgödsel – påverkan på avkastning, kväveutbytet och spridningskostnader

Projektledare: Eva Salomon

Projektnummer: V0830400

Ytmyllning av flytgödsel i vall sparar kväve – när kommer kvävet grödan tillgodo? Tilläggsansökan

Projektledare: Lena Rodhe

Projektnummer: H0941180

Bakgrund

Jordbruksverkets kvävegödslingsrekommendationer för slåttervall grundas på ett relativt ålderstiget och litet försöksmaterial. För att kunna utveckla gödslingsstrategier som ger hög skörd och högt kväveutbyte så behövs mer kunskap om slåttervallens kvävebehov, nötflytgödselns kväveleverans, vilka mängder som ska spridas och vilken tidpunkt som är lämplig. Också gödselns placering kan påverka skörd och kväveutbyte. Behovet av mer kunskap för att kunna värdera stallgödsel syns också i gödselmedelsundersökningarna där den gödslade arealen tillförs nästan dubbelt så mycket kväve då både handelsgödsel och stallgödsel tillförs, motsvarande 208 kg/ha, än då endast handelsgödsel tillförs, motsvarande 110 kg/ha. Att kvävegivan blir högre när stallgödsel kombineras med handelsgödsel, än när bara handelsgödsel sprids, kan bero på lantbrukarens osäkerhet om vilken kväveverkan på skörden man kan förvänta sig från stallgödsel. Om mer kväve tillförs än grödan kan ta upp ökar risken för kväveförluster. Denna risk ökar vid stigande hektargivor. Det behövs också kunskap om hur spridningskostnaderna påverkas av olika valda gödslingsstrategier och spridningstekniker. För att lantbrukaren ska bli motiverad att sprida behovsanpassade stallgödselgivor behöver hon/han veta om och hur det påverkar ekonomin.

Skördenivå och näringsvärde i grovfodergrödor kan variera mycket mellan år, vilket framförallt beror på mängden växttillgängligt markvatten under växtodlingssäsongen, temperatur, solinstrålning, och mängden växttillgängligt kväve. På odlingsjord av god bördighet är det växtnäringsämnet kväve som är skördebegränsande. I tidigare fältförsök har olika gödslingsstrategier med nötflytgödsel eller nöturin till klöver/gräsvall gett en högst varierande skörderespons. Man kan därför förvänta sig ett bättre kväveutbyte då nötflytgödsel eller nöturin sprids i gräsvall. Det finns dock lite kunskap om vilka gödslingsstrategier som kan ge en hög totalskörd och ett högt kväveutbyte totalt över växtodlingssäsongen samt under vallens liggetid.

Vid spridning av nötflytgödsel finns risk för att kväve förloras som ammoniak. Detta innebär att gödselvärdet sjunker för lantbrukaren, men också en negativ miljöpåverkan då ammoniak bidrar till övergödning och försurning. Många forskare har mätt ammoniakavgång efter spridning av flytgödsel i vall, men få har också utvärderat effekt på skörd och kväveutbyte i kombination med gödsling med mineralgödsel.

I de fall då skörd vid ytmullning av nötflytgödsel i vall jämförts med spridning på markytan har resultatet blivit liten eller ingen ökning i efterföljande skörd (oftast dokumentation av andra skörd), trots reducerad ammoniakavgång vid spridning. Den vanligaste förklaringen är att billarna ger grödkador som motverkar den ökade tillgängliga mängden av lättillgängligt ammoniumkväve efter spridning. Svenska försök har också visat att både formen hos kniv/billaggregat samt spridningstid (vår eller efter första skörd) påverkar vallskörden, med störst skördebortfall vid spridning på våren jämfört med efter första skörd.

Syftet med detta projekt var att uppnå en behovsanpassad, miljövänlig och ekonomisk tillförsel av nötflytgödsel till gräsvall i ett treskördssystem, där hänsyn tas till gödslingsstrategi samt spridningsteknikens inverkan på såväl skörd som kväveutbyte och spridningskostnader.

Målen var att:

- Bestämma vilken spridningstid och kombination av handelsgödselkväve samt nötflytgödsel som ger högst avkastning och högst kväveutbyte av mängd tillfört kväve.
- Bestämma direkt och långsiktig skördeeffekt samt kväveutbyte vid ytmullning av flytgödsel i flerårig gräsvall jämfört med bandspridning.
- Få indata för ekonomisk värdering per hektar vallgröda av bandspridd samt ytmullad flytgödsel.

Material och metoder

Fält- och väderförhållanden på försöksplatsen

Fältförsöket genomfördes på mark som tillhör en mjölkogård nordost om Uppsala. Våren 2009 såddes en gräsvall in med en gräsfröblandning av 25 % engelskt rajgräs, 45 % timotej och 30 % ängssvingel. Hösten 2009 hade gräsvallen god etablering utan ogräs. Matjorden i fältförsöket klassificerades efter provtagning och analys, som en mullrik styv lera. Matjordens innehåll av fosfor och kalium, växttillgängligt samt förråd, bedömdes som god.

Lufttemperatur och nederbörd registrerades timvis under växtodlingssäsongen, med en väderstation (Vaisala WXT 510) uppställd på försöksplatsen. År 2010 var det något varmare än normalt i juli och augusti, medan säsongen som helhet var något blötare än normalt. Säsongen år 2011 var något varmare än normalt och speciellt juli var torr. Säsongen år 2012 var blöt där speciellt juni och juli hade hög nederbörd jämfört med normalen.

Flytgödseln togs från mjölkogården där fältförsöket var placerat. Nötflytgödseln provtogs efter omrörning och före varje spridningstillfälle och analyserades m.a.p. dess innehåll av torrsubstans, pH och växtnäring. Ammoniumkväveinnehållet bestämdes också vid spridningstillfället med Agros kväveburk för att kunna dosera en kvävemängd enligt fältplanen.

Fältplan

Fältförsöket var upplagt som ett fullständigt randomiserat blockförsök med fyra upprepningar (block). För att kunna jämföra flytgödselns direkta kväveverkan på skörden med motsvarande mängd kväve tillfört med handelsgödsel inkluderades en icke gödslad behandling samt en kvävestege med stigande mängd tillfört

handelsgödselkväve i fältförsöket, Tabell 1. De tre behandlingarna i kvävestegen fick också handelsgödselkalium i motsvarande mängd som tillfördes med nötflytgödsel. Ingen fosfor med handelsgödsel tillfördes.

Verklig mängd tillfört kväve med nötflytgödsel avvek något från den planerade mängden tillfört kväve. Verkliga givor av ammoniumkväve tillfört med nötflytgödsel presenteras i Tabell 2.

Tabell 1. Fältplan med behandlingar och planerade hektargivor

Behandling*	Giva till 1:a skörd/ha	Giva till 2:a skörd/ha	Planerad NH ₄ -N giva/ha
K	Ogödslat	Ogödslat	0
H 80/60	80 kg min-N	60 kg min-N + 113 kg K	140
H 110/30	110 kg min-N	30 kg min-N + 113 kg K	140
H 115/95	115 kg min-N	95 kg min-N + 113 kg K	210
HFb 80/60	80 kg min-N	30 ton nötflyt, bandspridning	140
HFb 110/30	110 kg min-N	15 ton nötflyt + 57 kg K	140
HFy 80/60	80 kg min-N	30 ton nötflyt/ha, ytmullning	140
FbH 60/80	30 ton nötflyt, bandspridning	80 kg min-N	140

*K=Ogödslat kontrollerad, H; Handelsgödsel, F; Flytgödsel, b; bandspridning, y; ytmullning, XX/XX; N-giva till 1:a skörd/ Giva till 2:a skörd

Tabell 2. Tillförda samt planerade givor av ammoniumkväve, kg/ha via flytgödsel under de tre försöksåren

Behandling	2010	2011	2012	Medel	Planerad
HFb 80/60*	47	64	48	53	60
HFb 110/30	23	30	25	26	30
HFy 80/60*	47	65	50	54	60
FbH 60/80	47	60	62	56	60

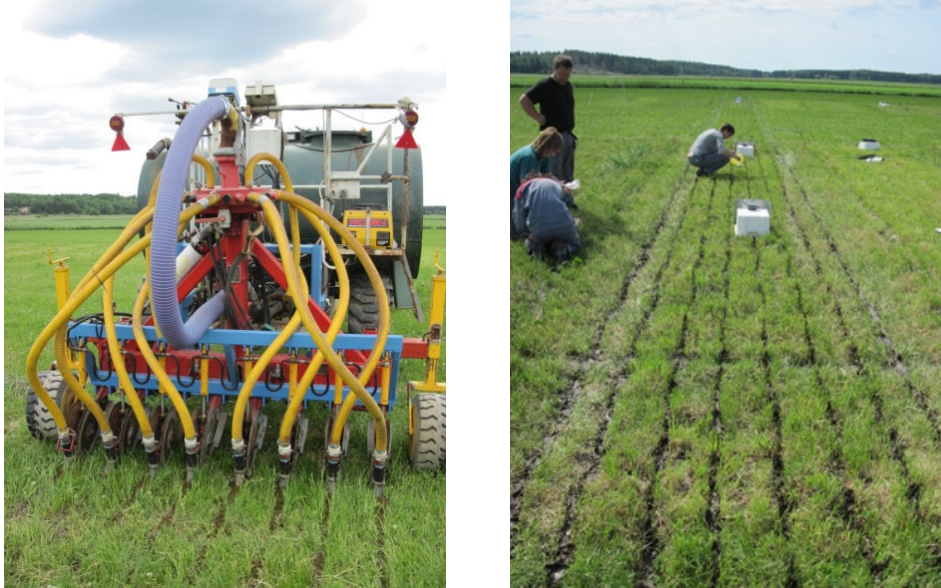
*Mätning av ammoniakavgången efter spridning

Gödselspridning och skörd

Efter omrörning och provtagning bandspredd nötflytgödseln antingen på våren, vid tidpunkt för vårbruk eller direkt efter första skörd. I en av behandlingarna HFy 80/60 ytmullades dessutom nötflytgödseln efter första skörd år 2011 och 2012, se Tabell 1. Under år 2010 (Vall I) bandspredd däremot nötflytgödseln i alla behandlingar där nötflytgödsel ingick. Orsaken var att tekniken med täckt ytmullning med tubulerarbill inte fungerade i den relativt nyetablerade vallgrödan och på den fuktiga mullrika jorden, se vidare i diskussionen. Gödsling med handelsgödsel, skötsel av fältförsöket, skörd samt provtagning av jord och grönmassa utfördes av Hushållningssällskapet.

Spridningsteknik

JTI:s försöksspridare användes alla åren och var utrustad med doseringsutrustning och en 2 m bred spridningsramp, Figur 1. Vid bandspridning, c/c-avstånd 0,25 m, kördes aggregatet upplyft ca 10 cm ovan markytan. Vid ytmullning användes så kallad öppen ytmullning, dvs. flytgödseln placerades i öppna V-formade skåror skapade av bill bestående av två vinklade skivor (fabrikat Samson), c/c-avstånd 0,25 m. Vid 5 cm arbetsdjup skapas skåror som rymmer 25 till 30 ton flytgödsel per ha.



Figur 1. Spridning med försöksspridare utrustad med åtta ytmyllningsbillar (c/c-avstånd 0,25 m) (till vänster) och ammoniakmätning direkt efter bandspridning av flytgödsel 13 juni 2011 (till höger).

Ammoniak

Ammoniakavgången mättes i tre block efter spridning av flytgödsel efter första skörd, i försöksleden där nötflytgödsel spridits i givan 30 ton per ha, Tabell 1 och 3. Under år 2010 då flytgödseln bandspreddes även i rutorna MFy, mättes ammoniakavgången endast i rutorna MFb. Mätningarna utfördes med en mikrometeorologisk differensmetod. I varje ruta placerades provtagare slumpmässigt dels i två kyvetter för bestämning av jämviktskoncentrationen för ammoniak, dels i en hållare för bestämning av ammoniakkoncentrationen i omgivningen, Figur 2. Under de första fyra timmarna efter spridning exponerades provtagarna under två eller tre mätperioder i följd beroende på hur stor emissionen var. Därefter gjordes ett mätuppehåll under natten, då ytan i kyvetten acklimatiserade sig till omgivningen, följt av nya mätperioder. Totalt pågick mätningarna tills emissionerna avklingat, dvs. efter 60 - 70 timmar efter spridning. Ammoniakavgången mättes också från en ogödslad kontrollruta för att se om det fanns några bakgrundsemissioner från marken.

Provtagningar och analyser

Jord

Mängden mineralkväve ($\text{NO}_3\text{-N}$ samt $\text{NH}_4\text{-N}$) i matjorden (0-30 cm djup) och i alven (30-60 cm djup), vilket representerar direkt växttillgängligt kväve, bestämdes på våren före gödsling alla tre försöksåren. Första året bestämdes mängden mineralkväve i varje block och andra samt tredje året bestämdes mängden mineralkväve i varje ruta. Provtagning, provpreparering och analys skedde enligt standardiserade metoder.

Stallgödsel och skörd

Efter omrörning i spridartanken och direkt före spridning togs ett prov ut på cirka 1 L nötflytgödsel som lämnades in till Agrilab AB i Uppsala för analys av

torrsubstanshalt, pH samt växtnäringsämnen. Vid varje skördetillfälle, totalt tre skördar per år, togs rutvisa samlingsprover av grönmassa som sedan analyserades av Agrilab AB i Uppsala med avseende på torrsubstanshalt och råprotein (enligt Dumas). Skördad mängd färsk grönmassa bestämdes av Hushållningssällskapet i samband med skörd.

Kväveutbyte

Kväveutbytet för totalskörden på årsbasis beräknades för varje gödslad behandling. Kväveutbytet benämns i litteraturen som kväveeffektiviteten (N_{eff}), vilket beräknas som kvoten mellan merskörden av kväve jämfört med ogödslad behandling och total mängd tillfört kväve i form av handelsgödselkväve och ammoniumkväve från nötflytgödsel;

$$N_{eff} = \frac{N \text{ i försöksled} - N \text{ i kontrollad}}{N_{hdg} + N_{flyt}} * 100$$

Dessutom beräknades en genomsnittlig kväveeffektivitet för alla tre försöksåren på medelvärden för respektive behandling.

Fältekonomi

Spridningskostnader för handelsgödsel och flytgödsel har beräknats utifrån data från Maskinkostnader (2012 prisnivå). För beräkningarna har tre olika maskinekipage använts: Ekipage 1 är en 4-hjulsdriven 120 kW traktor med en buren handelsgödselspridare på 4 000 liter med en arbetsbredd på 24 meter, ekipage 2 är en 4-hjulsdriven 120 kW traktor med 15m³ tankvagn med styrboggi och 24 meter bred ramp med släpslangar. Ekipage 3 är en 4-hjulsdriven 200 kW traktor med en 15 m³ tankvagn med styrboggi och ett 8 meter brett myllningsaggregat. För att kunna beräkna spridningskostnaderna per hektar har en fast kapacitet per ekipage antagits. Priset för kväve är 11 kr per kg och för K 8 kr per kg (2012 prisnivå). Också kostnader för markpackning har räknats med. För att få det totala ekonomiska resultatet har värdet på ensilaget satts till 1,42 kr/kg ts. Kostnader för lager och transport av flytgödseln från gödsellager till fält har inte tagits med i beräkningarna.

Resultat och diskussion

Jord

Jordens (djup 0-60 cm) innehåll av mineralkväve på våren i ogödslad behandling har varierat stort mellan år, från cirka 60 kg mineralkväve/ha år 2010 till cirka 80 kg mineralkväve/ha år 2011 och år 2012, vilket framförallt tycks ha påverkats av årsmånen. De olika gödslingsstrategierna i fältförsöket har inte resulterat i några statistiskt säkra skillnader i mängden mineralkväve i jorden under fältförsökets tre år. De olika gödslingsstrategierna har inte ökat mängden mineralkväve i jorden på våren, jämfört med ogödslad behandling.

Jordens innehåll av mineralkväve på våren, vilket är direkt växttillgängligt kväve, har varit tre till fyra gånger högre än det riktvärde på 20 kg kväve per hektar som man räknar med att åkermark i genomsnitt levererar. Dessa resultat styrker således antagandet att mjölkgårdar med långvarig vallproduktion och tillförsel av stallgödsel har jordar som levererar mer kväve. Detta behöver man beakta i gödslingsplanen ur såväl ekonomiska som miljömässiga skäl.

Ammoniak

År 2010 spreds nötflytgödsel med enbart bandspridning efter första skörd och en ammoniakavgång på ca 31 kg kväve per ha uppmättes, Tabell 3. År 2011 uppmättes efter bandspridning av flytgödsel en ammoniakavgång på ca 31 kg/ha och efter öppen ytmullning motsvarade ammoniakavgången ca 7 kg/ha, Tabell 3. År 2012 uppmättes efter bandspridning av flytgödsel en ammoniakavgång på ca 21 kg/ha och vid öppen ytmullning ca 11 kg/ha, se Tabell 3. Mest ammoniak förlorades perioderna direkt efter spridning för att sedan klinga av. Under 2011 minskade ammoniakavgången till ca en tredjedel vid ytmullning och år 2012 halverades ammoniakavgången vid ytmullning jämfört med bandspridning.

Tabell 3. Kväve tillfört med flytgödsel, totalkväve och ammoniumkväve, kväveförluster som ammoniak samt nettotillförsel av kväve vid spridning efter första skörd, kg per ha

År	Led	Givor			Emissioner av NH ₃ -N			Nettotillförsel av N med flytgödsel	
		Ton/ha	Tot-N, kg/ha	NH ₄ -N kg/ha	Kg N/ha	% av Tot-N	% av NH ₄ -N	Tot-N, kg/ha	NH ₄ -N, kg/ha
2010	Band-spridning	30	87	47,4	30,7	35,3	64,8	56,3	16,7
2011	Band-spridning	24,4	92,7	64,4	30,7	33,1	47,6	62,0	33,7
2011	Yt-myllning	24,8	94,1	65,4	9,1	9,7	13,9	85,0	56,3
2012	Band-spridning	30,3	109,2	48,5	21,3	19,6	44,0	87,8	27,2
2012	Yt-myllning	31,2	112,2	49,9	10,7	9,6	21,6	101,4	39,1

Skörd

Den totala skörden i fältförsöket har genomgående varit högre än den genomsnittliga torrsubstansskörd som rapporterats för Uppland i officiell statistik. En orsak är skördetekniken i fältförsök som ger lägre skörde-förluster. I fältförsöket fanns få tydliga skillnader i skördenivå mellan de olika gödslingsstrategierna under de tre försöksåren. Det fanns en signifikant säkert lägre första skörd samt totalskörd i ogödslad behandling, jämfört med alla andra gödslingsstrategier, Tabell 4. Ogödslad behandling gav också en signifikant lägre skörd två, jämfört med alla andra gödslingsstrategier. Det fanns ingen signifikant skillnad i andra skörd mellan de olika gödslingsstrategierna där nötflytgödsel och handelsgödsel kombinerades. Skörd tre gödslades inte utan representerar den efterverkan som blev efter säsongens tidigare gödslingar. Det fanns inga signifikanta skillnader i tredje skörd mellan någon behandling. När det gäller totalskörd per år så var det bara ogödslad behandling som genomgående gav en signifikant lägre totalskörd. Däremot fanns en tendens att totalskörden blev lägre då 30 ton nötflytgödsel per hektar spreds på våren och 80 kg handelsgödselkväve per ha till andra skörd. År 2011 var också skörd ett samt totalskörden signifikant lägre i denna gödslingsstrategi jämfört med de andra gödslingsstrategierna. Det fanns i genomsnitt ingen signifikant skillnad i skörd mellan de behandlingar som endast fått handelsgödselkväve.

Tabell 4. Skörd av torrsubstans, medelvärden tre år 2010-2012, ton/ha

Behandling*	Skörd 1	Skörd 2	Skörd 3	Totalt
K	4,8 ^a	2,1 ^a	1,7	8,6 ^a
H 80/60	5,6 ^b	3,2 ^b	1,9	10,7 ^b
H 110/30	5,7 ^b	3,1 ^{bc}	1,7	10,5 ^b
H 115/95	5,7 ^b	3,1 ^{bd}	1,9	10,7 ^b
HFb 80/60	5,9 ^b	2,9 ^{cde}	1,9	10,7 ^b
HFb 110/30	5,9 ^b	2,8 ^e	1,7	10,4 ^b
HFy 80/60	6,0 ^b	2,9 ^{be}	1,8	10,7 ^b
FbH 60/80	5,6 ^b	2,9 ^{cde}	1,7	10,1 ^b
LSD (Tukey)	0,51	0,29	0,30	0,79

Värden med olika bokstav inom samma kolumn är signifikant skilda ($p < 0,05$),

*K=Ogödslad kontroll, H; Handelsgödsel, F; Flytgödsel, b; bandspridning, y; ytmyllning, XX/XX; N-giva till 1:a skörd/ Giva till 2:a skörd

Överlag har torrsubstansskördarna varit höga, trots att fältförsöket legat i ett försommartorrt område. Vallskörden påverkas till stor del av hur odlingen bedrivits under lång tid, exempelvis inslag av baljväxter och påverkan på bland annat markstruktur, vilket man behöver ta hänsyn till i gödslingsplanen. I detta fältförsök var gräsvallen väletablerad i kombination med en mullrik lerjord som främjat en god rotutveckling och en god tillgång på växttillgängligt vatten. Gödsling med kväve via handelsgödsel och flytgödsel har överlag gett en signifikant skördeökning, jämfört med ogödslad behandling. Den enda gödslingsstrategi som tenderat att ge lägre skörd har varit tillförsel av 30 ton nötflytgödsel på våren i kombination med 80 kg mineralkväve till andra skörd. Orsaken är troligen att lerjorden tar tid att värma upp på våren, vilket hämmar den mikrobiologiska aktiviteten och därmed nettomineraliseringen av kväve tillförd med nötflytgödsel. Vid spridning av nötflytgödsel på våren finns också högre risk för packningsskador, vilket försämrar grödans möjligheter att utnyttja växtnäringen i flytgödseln.

Tabell 5. Skörd av kväve, medelvärden tre år 2010-2012, kg/ha

Behandling*	Skörd 1	Skörd 2	Skörd 3	Totalt
K	82 ^a	38 ^a	47	167 ^a
H 80/60	130 ^b	66 ^{bc}	52	248 ^b
H 110/30	137 ^b	61 ^{bd}	45	244 ^b
H 115/95	134 ^b	70 ^b	52	256 ^b
HFb 80/60	132 ^b	52 ^d	49	234 ^b
HFb 110/30	140 ^b	52 ^d	46	238 ^b
HFy 80/60	129 ^b	56 ^{cd}	48	233 ^b
FbH 60/80	107 ^c	53 ^{cd}	45	205 ^c
LSD (Tukey)	13,8	13,5	7,9	25,7

Värden med olika bokstav inom samma kolumn är signifikant skilda ($p < 0,05$),

*K=Ogödslad kontroll, H; Handelsgödsel, F; Flytgödsel, b; bandspridning, y; ytmyllning, XX/XX; N-giva till 1:a skörd/ Giva till 2:a skörd

Kväveskörden är beräknad utifrån analysresultat för kvävekoncentration och torrsbstanshalt i skördad grönmassa. Det fanns fler tydliga skillnader i kväveskörd mellan de olika gödslingsstrategierna under de tre försöksåren, jämfört med torrsbstansskörd, Tabell 5. Den övergripande tendensen var att ogödslad behandling och gödslingsstrategin med 30 ton nötflytgödsel på våren, kompletterat med 80 kg handelsgödselkväve efter första skörd gav en lägre kväveskörd. Överlag så minskade råproteinhalten då handelsgödsel ersattes med stallgödsel och varierade mellan 125 och 143 g/kg ts.

Kväveutbyte

Det beräknade kväveutbytet varierade mellan gödslingsstrategierna och också mellan de tre åren, vilket visar att årsmånen har en stor påverkan på vallens kväveutnyttjande, Figur 3. Tillförsel av totalt 140 kg kväve per ha, som handelsgödselkväve på våren i olika givor, kombinerat med 15 eller 30 ton/ha flytgödsel efter första skörd gav ett genomsnittligt kväveutbyte på ca 50 % vilket kan jämföras med ett genomsnittligt kväveutbyte på ca 55 % då endast handelsgödselkväve tillfördes i motsvarande mängd.

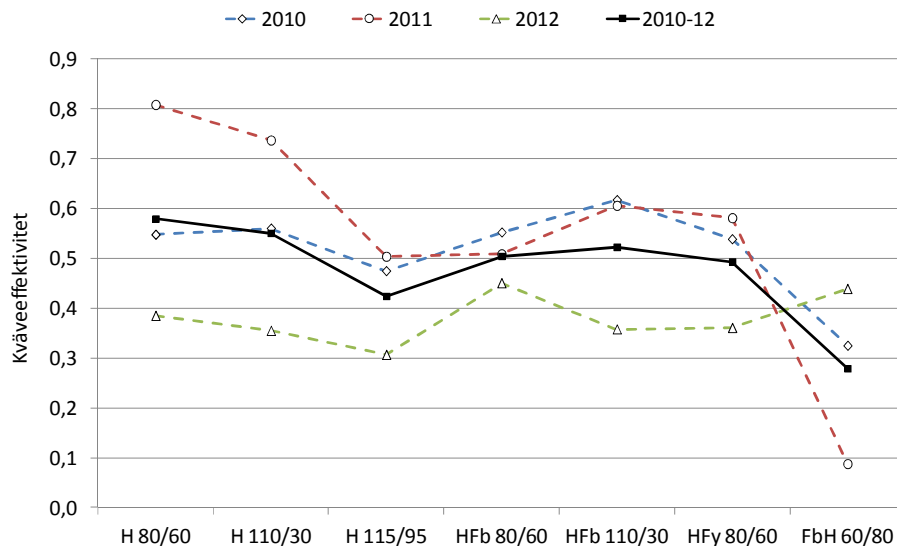


Bild 3. Kväveutbytet (N_{eff}) i försöksleden enskilda år och i medeltal för alla tre försöksåren, exklusive ammoniakavgång.

Gräsvallen har i detta fältförsök utnyttjat en större andel av tillfört kväve med handelsgödsel på våren och nötflytgödsel spridd efter första skörd än i tidigare svenska fältförsök. Kväveutbytet vid den kombinerade gödningen med handels- och flytgödsel var i genomsnitt 5 procentenheter lägre än kväveutbytet då motsvarande mängd kväve tillfördes med endast handelsgödsel. Den ogödslade tredjeskörden har kvantifierat efterverkans-effekten då den utnyttjat restkväve efter tidigare gödslingar under säsongen. Att ta tillvara tredjeskörden som får utnyttja resterande mängd tillgänglig växtnäring är ett effektivt sätt att öka utnyttjandegraden. För behandlingar med mätning av ammoniakavgång år 2011 och år 2012 beräknades även kväveutbytet baserat på nettotillförseln av kväve i medeltal för dessa två försöksår. För led MFb var kväveutbytet 61 procent och för led MFy 52 % vid givan 30 ton/ha.

Nettovärdet av gödslingen

Gödslingsstrategierna där handelsgödsel på våren kombinerades med 30 ton/ha flytgödsel efter första skörd gav ett högre ekonomiskt utbyte än då endast handelsgödsel tillfördes, Tabell 6. Den dyrare ytmyllningstekniken gav ett lägre ekonomiskt resultat än bandspridningen eftersom den i genomsnitt inte gav någon merskörd. Ytmyllning av flytgödsel efter första skörd gav dock ett större ekonomiskt utbyte än bandspridning på våren som fick högre spridningskostnader på grund av ökad markpackning och högre läglighetskostnader. Att sprida en lägre giva flytgödsel efter första skörd, motsvarande 15 ton per hektar, gav det lägsta ekonomiska resultatet. Då spridningskostnaderna är beräknade per hektar kan det ekonomiska resultatet för denna gödslingsstrategi bli sämre om en viss volym flytgödsel ska fördelas, vilket kan kräva en större spridningsareal och därmed höja spridningskostnaderna.

Tabell 6. Skörd av ensilage minus 25 % skördeföruster, intäkter, spridningskostnader samt ekonomiskt resultat

Led	Skörd, kg TS/ha	Intäkter ensilage, kr/ha	Spridningskostnader, kr/ha	Ekonomiskt resultat, kr/ha
K	6,5	9 230	0	9 230
80/60	8,0	11 360	2 705	8 655
H 110/30	7,8	11 076	2 705	8 371
H 115/95	8,0	11 360	3 475	7 885
HFb 80/60	8,0	11 360	1 879	9 481
HFb 110/30	7,8	11 076	2 758	8 318
HFy 80/60	8,0	11 360	2 338	9 022
FbH 60/80	7,6	10 792	2 377	8 415

Slutsatser

Öppen ytmyllning av flytgödseln efter första skörd mer än halverade ammoniakavgången jämfört med bandspridning under andra och tredje året. Det innebar ca 32 kg inbesparat NH₄-N sammanlagt för de två åren.

Ytmyllning jämfört med bandspridning av flytgödsel ökade inte skörden. Det gällde både den efterföljande skörden (andra skörd) och för tre års sammanlagda skörd.

Nettovärdet av gödslingen var 9 481 kr/ha för bandspridning och 9 022 kr/ha för ytmyllning, för gödslingsstrategierna där handelsgödsel på våren kombinerades med 30 ton flytgödsel/ha efter första skörd, än då endast handelsgödsel tillfördes, där nettovärdet motsvarade 8 655 kr/ha.

Det fanns ingen signifikant skillnad i genomsnittlig totalskörd mellan de olika gödslingsstrategierna. Första skörden var lika stor oavsett om 80 eller 110 kg kväve per ha tillförts med handelsgödsel på våren. Likaså var andra skörden lika stor oavsett om 15 eller 30 ton nötflytgödsel tillförts per ha efter första skörd.

Gräsvallen i kombination med ett treskördssystem har utnyttjat en större andel tillfört kväve än i tidigare svenska fältförsök. Kväveutbytet var 5 procentenheter lägre då handelsgödselkväve spreds på våren och flytgödsel efter första skörd, jämfört med då motsvarande mängd kväve tillfördes med endast handelsgödsel.

Resultatförmedling till näringen

Form av kommunikation	Målgrupp och motiv för aktiviteten	Tidpunkt för leverans
Föreläsning om stallgödsel till vall på vallkursen vid Inst. för växtproduktion och ekologi, SLU Ultuna	Agronomstudenter vid SLU. Målet är att sprida ny kunskap om växtnäringseffektiva och miljövänliga gödslingsstrategier	13 april 2011 18 april 2012 24 april 2013
Föreläsning om växtnäringseffektiv gödsling av slättervall i Jönköping	HS fortbildningskurs för rådgivare. Målet är att sprida ny kunskap om växtnäringseffektiva och miljövänliga gödslingsstrategier	27 sep. 2011
Artikel i Vallbrevet: Kvävegödsling till slättervall med nötflytgödsel och handelsgödsel – påverkan på avkastning, kväveutbytet och spridningskostnader	Målet är att sprida preliminära resultat snabbt till medlemmarna i Svenska Vallföreningen.	11 april 2011
Referensgruppsmöten med redovisning och diskussion av preliminära resultat, där Bertil Albertsson, jordbruksverket, samt Gunilla Frostgård, YARA, varit med.	Att förmedla ny kunskap till Bertil Albertsson, som är ansvarig för jordbruksverkets årliga gödslingsrekommendationer. Gunilla Frostgård som är forskningschef på Yara	11 mars 2011 14 mars 2012
Utskick nyhetsbrev när JTI-rapport publiceras på JTI:s hemsida (kan laddas ned gratis).	Ca 900 prenumeranter och 100 medieföretag nås av forskningsnyheterna på JTI:s hemsida.	Januari 2014
Salomon E, Sundberg M, Rodhe L, Oostra H. Kvävegödsling till slättergräsvall med nötflytgödsel och mineralgödsel - Spridningsstrategier samt teknik och påverkan på ammoniakavgång, skörd, kväveutbyte och spridningskostnader. JTI-rapport Lantbruk & Industri Nr 416. www.jti.se	Rådgivare, myndigheter och lantbruksbranschen	Januari 2014
Svenska Vallkonferensen – muntlig presentation	Branschorganisationer, rådgivare	5-6 februari, 2014 Ultuna
Engelsk presentation och publicering av projektresultaten via EGF:s konferens (European Grassland Federation)	Forskare och branschorganisationer inom främst EU. Målet är att sprida kunskap om vallproduktion och växtnäringseffektiv gödsling under förutsättningar som i norra Europa	Aberystwyth, 7-11 September 2014

Summary

The aim was to identify fertilizing strategies for liquid animal manure (LAM) to grass ley and achieve high yield and economical value. In a three-year field trial 80 kg chemical fertilizers (CF)/ha was applied at spring or after first cut, in combination with 30 tons of LAM/ha at spring or after first cut. Application of 110 kg CF/ha at spring and 15 tons of LAM/ha after first cut was also included. Ammonia emissions were measured after band spreading and shallow injection of LAM after first cut. Calculations of field costs were performed. Ammonia emissions were half the amounts at shallow injection, compared with band spreading. There was no significant yield difference between different fertilizing strategies. Net values for CF applied at spring and bandspreading or shallow injection after first cut were 9481 SEK/ha and 9022 SEK/ha, respectively. Nitrogen efficiency was 5 % lower when CF was applied at spring and LAM after first cut, compared with only CF application.