

## Kamp mot tramp – slutrapport V1230034

*Eva Spörndly, SLU, Inst. för husdjurens utfodring och vård, (huvudsökande)*

*Eva Salomon, JTI (medsökande)*

*Nilla Nilsson-Linde, Inst. för växtproduktionsekologi, SLU (medsökande)*

### Bakgrund och introduktion

När storleken på besättningen ökar så ökar även belastningen på marken, särskilt de ytor och beteshagar som befinner sig förhållandevis nära stallet. Även om man kan anlägga hårdgjorda ytor så är detta kostsamt och det finns ett stort behov av att kunna etablera särskilt tramptåliga fållor i området nära stallet. Dessa betesfållor blir oftast de som belastas av stora djurgrupper under längst tid, från tidig vår till sen höst. I samband med om- eller tillbyggnad av stallet skadas ofta närliggande mark och då finns det ett stort behov av att snabbt etablera en tramptålig grässvål på dessa ytor. De vallar som idag räknas som tramptåliga är ofta gamla vallar som successivt och under många år byggt upp en kraftig grässvål med en artsammansättning som klarar tramp. Kunskap om anläggning och fröblandningar som snabbt kan ge en tramptålig vall är mer begränsad.

Med en större besättning ökar även risken för att det uppstår trampsador på särskilt utsatta ställen som t.ex. vid ingången till fållor. Detta är ett stort problem då dessa skador ofta blir permanenta och är svåra att åtgärda. Att snabbt kunna anlägga tramptåliga vallar och stabilisera markytan på särskilt utsatta ytor är därför något som skulle få stor praktisk betydelse för alla besättningar och underlätta det dagliga arbetet med djuren under perioder då djuren vistas ute. Även om det finns mycket kunskap kring etablering av betesvallar har fokus tidigare främst legat på att etablera ett näringsrikt bete med hög produktivitet. Tramptålighet har inte alls testats och utvärderats lika noga. Att ta fram kunskap som möjliggör en snabb etablering av mycket tramptåliga vallar som även är begärliga för djuren att beta är därför angeläget.

Projektet innehåller två delar som är tänkta att lösa olika aspekter av problematiken kring trampsador som många djurägare brottas med. Del 1 syftar till att utvärdera fyra alternativ vad gäller fröblandning för att erhålla en tramptålig betesvall. Beteendestudier av djur som betade på försöksytorna med vallar anlagda med olika fröblandningar ingick i studien för att utvärdera de fyra behandlingsleden utifrån djurens betesselektion. Del 2 syftar till att utvärdera olika typer av markstabilisering som skall användas på särskilt utsatta ytor. Trampsadorna utvärderades bl.a. med hjälp av regelbunden flygfotografering och bildanalys.

#### *Del 1. Vilken fröblandning kan skapa särskilt tramptåliga vallar?*

Vid val av fröblandning finns det nya sorter som har utvecklats i utlandet för att användas på områden som kräver tramptåliga gräsytor. Många av dessa har dock ännu ej testats eller utvärderats utifrån hur väl de tål klövtramp och om de är smakliga förnötkreatur. Samtidigt finns det en hel del välbeprövade arter som visat sig vara tramptåliga men som tar förhållandevis lång tid att etablera. Att kombinera de arter som under svenska förhållanden visat sig vara tramptåliga men långsamma i etableringen, med arter och sorter som kan etablera sig snabbt och verkar lovande för att skapa en tramptålig yta är en ny och mycket intressant möjlighet.

### *Del 2. Markstabilisering på speciellt utsatta mindre ytor – vilket material ska man välja?*

För att öka bärligheten på utsatta ytor kan man lägga på material på markytan som dränerar och har större bärlighet. Det är också en stor fördel om det markstabiliserande material som används är flyttbart och går att återanvända. Det finns flera flyttbara material på den svenska marknaden som kan benämnas under olika namn, s.k. plastraster, plastgaller eller gräsarmering. Bark finns i olika kvaliteter och kan p.g.a. detta nötas ner till finare beståndsdelar av t.ex. tramp. Väl packad bark i tjocka lager kan hålla länge. Ett lager på 30–40 cm som packats i flera omgångar och som regelbundet fylls på håller bättre. Vill man ha god dränering och bärlighet ska barken innehålla stora bitar. När det gäller anläggningskostnader så kan gräsarmering vara dyrare än ett ytlager av bark, först efter cirka sju år är kostnaden densamma. Både gräsarmering och bark är klart billigare än t.ex. betong eller asfalt.

## Hypoteser

### Delprojekt 1

- En betesblandning med rörsvingel ger en tramptåligare matta (större marktäckning) än med engelskt rajgräs, medan begärligheten förväntas störst om engelskt rajgräs ingår.
- Vitklöver i betesblandningen ger en tramptåligare yta (större marktäckning) än en betesyta utan vitklöver och är mer begärligt för nötkreatur än beten utan vitklöver.
- Sorter av gräsfrö som tagits fram för sportändamål (t.ex. fotbollsplan) är mer tramptåliga (större marktäckning) än fodersorter.

### Delprojekt 2:

- Anläggning av markstabiliserande åtgärd vid in-/utgång till betesfållan minskar gropighet (djup och utbredning, dvs. gropindex) i markytan och förekomsten av skadade leriga ytor.
- Gräsarmering har en större markstabiliserande förmåga (lägre gropindex) än bark som i sin tur är bättre än ingen åtgärd alls.

## Material och metoder

### *Försökslokal och projekttid*

Projekt delarna 1 och 2 har genomförts vid SLU:s försöksanläggning för nötkreatur på Lövsta strax utanför Uppsala på åkermark i anslutning till anläggningen. I projektets del 1 utvärderades anläggning av olika typer av tramptålig vall utifrån uppkomst, etablering, och tramptålighet. Beteendestudier av djurens beteselektion genomfördes även, där man noterade på vilken vall djuren valde att beta, vila och vistas på. I projektets del 2 studerades mindre ytor som var särskilt belastade av tramp (grindhål) där inga åtgärder och två typer av markstabiliserande åtgärder (gräsarmeringsmatta och bark) jämfördes med avseende på tramptålighet, underhållsbehov och anläggningskostnad. Registrering av temperatur och nederbörd ägde rum under alla försöksåren och användes i resultatanalysen. Resultat från etableringsår och två betesår redovisas i denna slutrapport. Projektet fortlöper ytterligare projektår via finansiering från SLF i projekt O-15-20-321.

### *Projekt del 1. Försök med tramptåliga betesvallar*

Fyra vallfröblandningar såddes med 3 upprepningar (3 block) i försöksytor på 12\*36 m (tabell 1). Sådden skedde i renbestånd med ca 31 kg/ha den 6 juli 2012, något senare än vanlig tidpunkt för sådd (p.g.a. tidpunkten för projektets beviljande). Våren 2013 svämmades hela arealen över och var täckt av vatten en dryg vecka. Detta medförde att det ej gick att beta år

2013 utan beståndet stabiliserades med hjälp av upprepad putsning. Anläggningsperioden blev därför längre än planerat och försöksrutorna kunde betas först 2014 och 2015. Denna del (del 1) av projektet blev därmed försenat ett år i förhållande till den ursprungliga planen.

Utgångspunkten vid valet av odlingsmaterial var arter som förväntades ge en tät och tramptålig matta. Ängsgröe (*Poa pratensis* L.; Kupol) och rödsvingel (*Festuca rubra* L.; Rubin) med underjordiska utlöpare utgjorde därför grunden. Dessa kan tillsammans armera markytan efter en tid och de ingick därför i alla försöksleden A–D (tabell 1). Vitklöver (*Trifolium repens* L.; småbladig sort Undrom) med ovanjordiska revor och stor avkastning sent på säsongen ingick i blandningarna A och B medan blandningarna C och D såddes utan baljväxter. Revorna gör att vitklöver har en stor potential att återhämta sig efter trampsador.

Engelskt rajgräs (blandningar A, C och D) växer i tuva, men är ändå ett tramptåligt och slitstarkt gräs med högt energivärde som ger ett smakligt bete. En svaghet hos rajgräs är begränsad övervintringsförmåga. I fröblandning B ingår i stället tuvbildande rödsvingel. Dess styrka är inte stor avkastning utan att den när den väl är etablerad bildar ett tätt, tramptåligt och långlivat bestånd. Den används utomlands för sportytor, t.ex. golfbanor och rugby. De två blandningarna C och D utan baljväxter (tabell 1) var lika med avseende på arter men blandning C bestod av sorter med fodergräs och blandning D av sorter anpassade för grönytor, främst fotbollsplaner, detta för att undersöka hur en typisk fröblandning för sportändamål skulle klara djurtramp och bete och om de båda vallarna var jämförbara utifrån djurens betesselektion.

Tabell 1. Sorter och arter som såddes i behandlingsled A–D i projektet ”Kamp mot tramp”

Art	Sort (typ)	Fröblandning, vikts %			
		A	B	C	D
Vitklöver	Undrom (småbladig)	20	20		
Ängsgröe	Kupol (fodertyp)	35	35	44	
	Julius (sporttyp)				44
Rödsvingel	Gondolin (fodertyp)	10	10	12	
	Cezanne (sporttyp)				12
Engelskt rajgräs	Foxtrot (sen, diploid fodertyp)	35		44	
	Bizet 1 (sen, diploid, sporttyp)				44
Rörsvingel	Borneo (turftyp)		35		

Följande jämförelser kan göras i försöket utifrån sammansättning och proportioner (tabell 1):

- Vallarna A och B: Rajgräs jämfört med rörsvingel
- Vallarna A och C: Med vitklöver jämfört med utan vitklöver
- Vallarna C och D: Gräs med sorter av ”sporttyp” jämfört med samma gräsarter av ”fodertyp”

Etableringen av vallarna utvärderades i varje försöksruta på två sätt genom att 1) räkna antalet etablerade plantor i slumpmässigt utkastade ramar samt 2) kartlägga graden av marktäckning med flygfotografering och bildanalys. Planträknningen gjordes vid två tillfällen, den 25 augusti 2012 samt den 6 maj 2013. Även antalet stora välväxta plantor räknades vid inventeringen i maj 2013. Trampålighet under åren 2014–2015 med bete utvärderades med flygbildstolking genom mätning av vegetationens täckningsgrad/andelen blottlagd mark vid början och slutet av säsongen samt efter genomförda avbetningar under säsongens gång. Flygfotograferingen gjordes med JTI:s obemannade flygplan, ett s.k. ”Unmanned Aerial System (UAS)”. Fotografierna har sedan analyserats med vegetationsindex. Vegetationsindex innebär att flera våglängdsband kombineras på olika sätt. Klorofyllet i växter gör att grönt ljus reflekteras

mest. Index används också för att minimera effekten av oönskade störningar från bakgrund (t.ex. jord) eller atmosfäriska störningar (Clevers, 1999). Andel yta med och utan vegetationstäckning i varje försöksruta analyseras. Beteshöjden på vegetationen mättes före och efter varje avbetning. Vidare gjordes botanisk analys av klippta prover på våren och inför näst sista respektive sista avbetningen och de olika fraktionernas andelar uttrycktes i % torrsvikt. Resultaten av såväl räkning av antalet plantor vid etableringen och av flygfotograferingen bearbetades med variansanalys (mixed model) i en SAS-modell där behandling och block ingick som oberoende variabler.

Beteendestudier av djur som betade på försöksområdet ingick i studien för att även kunna utvärdera behandlingsleden utifrån djurens beteselektion. Ytterligare två större block (ca 0,5 ha/block) med fyra fröblandningar anlades därför samtidigt vid försöksstart för studier av djurens betesbeteende och beteselektion då de mindre blocken ansågs vara för små för detta ändamål. Studier av vilken del av fällan djuren vistades i totalt och var de vistades när de betade och vilade genomfördes under betessäsongen 2014. Djuren observerades i början av varje avbetningsomgång när det var som mest vegetation i fällan så att det fanns möjlighet för djuren att manifesteras sin preferens för något försöksled genom selektivt betande på de ytor de föredrog. Beteendebeskrivningar gjordes vid totalt sex tillfällen fördelat över hela säsongen. Totalt 37 kvigor av raserna SRB och Svensk Holstein (SH) ingick i de sex betesomgångarna (testomgång 1 och försöksomgångar 2–6) där man under varje omgång studerade 15 kvigor. Vid varje betesomgång genomfördes en beteendestudie som pågick i totalt tio timmar, kl. 06–11 och kl. 16–21 i varje block där 7 eller 8 kvigor betade. Tidpunkten för beteendebeskrivningarna förlades till djurens mest betesaktiva perioder för att maximera observationer av beteselektion. Var tionde minut registrerades var varje kviga befann sig, vall A, B, C eller D, samt om hon betade, låg eller utförde något annat beteende (övrigt). Djuren i de båda blocken observerades olika dagar eftersom man i en första testomgång observerade att djuren påverkade varandra när de betade samtidigt i blocken bredvid varandra. Det gjordes även höjdmätningar och togs botaniska prover och betesprover för näringsanalyser samt utfördes klippning av vegetationen för bestämning av betesmängd i de olika leden A–D. Resultaten bearbetades i en s.k. ”Mixed” modell där man tog hänsyn till att vissa djur varit med vid flera avbetningstillfällen (för detaljerad beskrivning se metodik i Sandberg, 2014).

### *Projekt del 2. Försök med stabilisering av särskilt hårt belastade ytor*

Projekt del 2 syftade till att studera och utvärdera olika strategier för att förebygga trampsador på hårt belastade ytor på betesmarkerna, dvs. vid grindar för passage ut och in i fällan. I de ordinarie betesfällorna som betades av mjölkkor på Lövsta anlades tre behandlingar, bestående av en kontroll utan material och två anlagda material för att förebygga trampsador. Dessa tre behandlingar anlades med tre upprepningar, vilket gav totalt nio fällor där man utvärderade effekten på en yta av 6 \* 6m vid fällans ingång (ca 1,5 gånger grindhålets bredd). Fällorna grupperades utifrån avstånd till stallet och behandlingarna slumpades ut inom varje block.

Antalet kor som passerade ut och in i varje fälla (till och från mjölkning) under säsongens olika dagar registrerades och användes i analysen av antalet uppmätta gropar (s.k. ”gropindex”) tillsammans med bl.a. nederbörd. Omfattande fotografering av trampsadorna gjordes efter varje avbetning och utifrån antalet uppmätta gropar beräknades ett s.k. ”gropindex”.

Statistiska analyser genomfördes under två säsonger (2013 och 2014) för att studera sambandet mellan antal gropar på försöksytan och effekten av en rad oberoende variabler.

Viktiga faktorer som utvärderades med avseende på dess effekt på antalet gropar var bl.a. effekten av behandling (bark, armering och kontroll), block, antalet gånger en ko passerat över försöksytan samt nederbörd vid passage över försöksytan. Proceduren ”mixed” i dataprogrammet SAS användes för den statistiska bearbetningen i en modell där gropindex utgjorde den beroende variabeln och där man inkluderade fålla som upprepad mätning i modellen.

## Resultat och diskussion

### Projekt del 1. Försök med tramptåliga betesvallar

#### Resultat av utvärderingen av vallarnas etablering

Ingen flygfotografering gjordes hösten 2012 då förekomst av ettåriga ogräs var stor under etableringsåret. Däremot utfördes en räkning av antalet etablerade plantor i slumpmässigt utlagde rutor den 25 augusti 2012. Räkningen av antalet grodda plantor upprepades den 6 maj 2013 och resultaten presenteras i tabell 2. Antalet räknade plantor var större i augusti 2012 än på våren 2013 p.g.a. en omfattande översvämning av hela försöksområdet under tidig vår 2013, vilket medförde att ett stort antal plantor dog. Eftersom försöket genomfördes med tre block där alla behandlingar slumpades ut inom block var effekten av översvämningen troligtvis likartad för alla försöksled.

Tabell 2. Antal plantor som etablerats per kvadratmeter vid inventering i nyanlagde vallar med fröblandningar A–D, minstakvadratmedelvärden. De båda tidpunkterna är bearbetade separat

Inventeringstidpunkt	Fröblandning			
	A	B	C	D
25 aug 2012	41 <sup>a</sup>	27 <sup>b</sup>	39 <sup>a</sup>	46 <sup>a</sup>
6 maj 2013	22 <sup>ab</sup>	28 <sup>a</sup>	16 <sup>b</sup>	27 <sup>a</sup>

<sup>a, b</sup> Medelvärden med olika bokstäver i samma rad skiljer sig signifikant från varandra ( $P < 0,05$ ).

Enligt tabell 2 var det signifikant färre plantor som hade grott i fröblandning B jämfört med övriga fröblandningar i augusti 2012 och färre plantor kunde noteras i fröblandning C vid inventeringen i maj 2013. Den statistiska bearbetningen visade även att antalet stora välväxta plantor (separat räkning) var signifikant ( $P < 0,01$ ) större i vall D jämfört med de övriga vallarna.

Resultaten av bestämningen av marktäckning med hjälp av flygfotografering under anläggningsfasen presenteras i tabell 3. Under 2013 putsades försöksytorna regelbundet och torr väderlek medförde att ogräs inte utgjorde något problem vid fotograferingen. I maj 2013 var andelen mark som täcktes av vegetation mycket låg, i genomsnitt 41 %. Större delen av försöksytan låg då under vatten under ca en vecka. En viss återhämtning ägde rum men troligen påverkades vallen även av den mycket torra sommaren 2013. I genomsnitt var 65 % av marken täckt av vegetation i juli och 62 % i september 2013.

Tabell 3. Marktäckning i försöksytorna A–D under 2013 (%), minstakvadratmedelvärden. Varje tidpunkt är bearbetad separat

Tidpunkt	Procentandel av marken som var täckt av vegetation i vallarna			
	A	B	C	D
17 maj 2013	41 <sup>ab</sup>	32 <sup>a</sup>	37 <sup>a</sup>	47 <sup>b</sup>
17 juli 2013	63 <sup>a</sup>	71 <sup>b</sup>	62 <sup>a</sup>	66 <sup>ab</sup>
14 sept. 2013	58 <sup>a</sup>	70 <sup>b</sup>	58 <sup>a</sup>	63 <sup>a</sup>

<sup>a, b</sup> Medelvärden med olika bokstäver i samma rad skiljer sig signifikant från varandra ( $P < 0,05$ ).

Vallarna med fröblandning B och C hade signifikant mindre marktäckning än fröblandning D i maj 2013. Vid efterföljande inventeringar hade vegetationstäckningen i försöksrutorna med fröblandning B ökat anmärkningsvärt mycket och låg signifikant högre än A och C. Slutsatsen vid slutet av säsongen 2013 var att fröblandning B med rörsvingel etablerade sig långsamt men kom ikapp med tiden. De övriga vallarna tycktes ligga på ungefär samma grad av marktäckning vid säsongens slut 2013.

#### *Resultat av utvärdering av tramptålighet (2014 & 2015)*

Utvärderingen av tramptålighet har i första hand skett med hjälp av flygfotografering som visade sig vara en bra metod. Generellt erhöles ett samspel mellan behandling (fröblandning A–D) och mättillfälle, dvs. att något olika resultat erhöles vid olika avbetningar och olika år. Framförallt erhöles inga eller mycket små skillnader vid de tillfällena då vädret var torrt eftersom obetydliga trampsador förekom vid dessa avbetningar. Vid några tillfällena var förhållandena blöta och vid dessa tillfällena uppstod omfattande trampsador. En övergripande analys för effekt av behandling A–D baserad på alla flygfotograferingar som gjorts efter avbetning ansågs ändå kunna redovisas i tabell 4 då resultaten från olika avbetningstillfällen generellt pekade åt samma håll, med vissa variationer. Det tillfälle då de största trampsadorna uppstod, samt en extra flygfotografering som gjordes för att dokumentera vallarnas återhämtning i försöksrutorna efter dessa skador, redovisas separat i tabell 4 då detta ansågs särskilt intressant. Försök på Irland har visat på mycket stora skillnader vid olika grader av markfuktighet (Herbin et al. 2011). Detta förklarar troligen att något olika resultat vad gäller marktäckning kunde erhållas vid olika avbetningstillfällen i föreliggande försök. En slutsats som kan dras är att man kanske inte behöver analysera utfallet från varje avbetning utan lägga större fokus på de tillfällena då marken faktiskt är blöt och stora trampsador uppstår.

De övergripande resultaten som redovisas i tabell 4 visar att behandling A med engelskt rajgräs och vitklöver hade signifikant större marktäckning jämfört med behandling B där engelskt rajgräs hade bytts ut mot rörsvingel och jämfört med behandling C som saknade vitklöver men i övrigt hade samma gräsarter som A. Behandling D med gräs av sporttyp hade större marktäckning jämfört med behandling C med samma gräsarter av fodertyp. Vid tillfället för de värsta trampsadorna hade vall B med rörsvingel minst marktäckning. Vallarna återhämtade sig dock förvånansvärt snabbt och 18 dagar senare hade vallarnas marktäckning ökat med i genomsnitt 30 %.

Tabell 4. Andelen av försöksytorna A–D som var täckt av vegetation (%) under vegetationsperioden 2014–2015. Minsta kvadratmedelvärden med standard error inom parentes för marktäckning (alla mättillfällen) samt resultaten från den avbetning som gav de svåraste trampsadorna (5 juni 2015) samt vallens återhämtning efter 18 dagars vila (23 juni)

Tidpunkt	Fröblandning			
	A	B	C	D
Alla mättillfällen	76,1 <sup>a</sup> (0,81)	72,5 <sup>bc</sup> (0,76)	72,2 <sup>c</sup> (0,64)	74,6 <sup>ab</sup> (0,64)
<i>Värsta tillfället och återhämtningen</i>				
5 Juni 2015	53,3 <sup>aA</sup> (1,88)	46,1 <sup>bA</sup> (1,87)	54,5 <sup>aA</sup> (1,82)	55,3 <sup>aA</sup> (1,82)
23 Juni 2015	85,7 <sup>aB</sup> (1,88)	79,7 <sup>bB</sup> (1,87)	79,1 <sup>bB</sup> (1,82)	85,4 <sup>aB</sup> (1,82)

<sup>a, b</sup> Värden inom rad med olika små bokstäver skiljer sig signifikant från varandra ( $P < 0,05$ ).

<sup>A, B</sup> Olika bokstäver (stora) inom samma kolumn för värden uppmätta vid värsta trampskadetillfället och återhämtningen skiljer sig signifikant från varandra ( $P < 0,001$ ).

Analysen av betets effekt på den botaniska sammansättningen från våren 2014 när området började betas (startvärde), till slutet av andra betesåret (2015) redovisas i tabell 5 och visade

inga dramatiska skillnader utan följde i stort de skillnader som förekom i den sådda fröblandningen, med högre andel gräs i fröblandningarna utan vitklöver. Det kan dock vara värt att notera att andelen vitklöver var signifikant lägre i försöksled A med rajgräs jämfört med försöksled B med rörsvingel.

Tabell 5. Botanisk analys (% ts) av vallarna A–D vid två olika tillfällen (Tidpkt) i maj och aug 2015. Minstakvadratmedelvärden och standardfel (SE) för varje botanisk komponent samt redovisning av signifikant effekt av block, behandling (Fröbl) och mättillfälle (Tidpkt).

Komponent	Fröblandning					Signifikans		
	A	B <sup>1</sup>	C	D	SE	Block	Fröbl	Tidpkt
Engelskt rajgräs	22,1		29,7	29,2	2,95	NS	NS	NS
Rödsvingel	10,8 <sup>ab</sup>	7,5 <sup>b</sup>	29,1 <sup>cd</sup>	25,2 <sup>ad</sup>	4,59	NS	*	NS
Ängsgröe	12,6 <sup>a</sup>	14,4 <sup>a</sup>	19,3 <sup>b</sup>	21,3 <sup>b</sup>	1,26	NS	**	NS
Vitklöver	47,1 <sup>a</sup>	56,0 <sup>b</sup>			1,38	NS	*	*
Örtogräs	6,2 <sup>ab</sup>	3,9 <sup>a</sup>	14,5 <sup>b</sup>	13,0 <sup>b</sup>	2,46	NS	tend.	NS
Gräsogräs	0,6	0,0	7,4	1,4	2,99	NS	NS	NS
Förna	0,6 <sup>a</sup>	0,0 <sup>a</sup>	0,1 <sup>a</sup>	9,8 <sup>b</sup>	2,46	NS	tend.	NS
Rajgräs jfr rörsvingel	22,1	18,2			3,69	NS	NS	NS

<sup>1</sup> Rörsvingel analyserades ej utom i jämförelse med engelskt rajgräs eftersom endast fröblandning B innehöll rörsvingel. <sup>a, b, c, d</sup> Värden inom rad med olika bokstäver är signifikant olika ( $P < 0,05$ ).

### Resultat av utvärdering av djurens betesselektion (2014)

En övergripande analys som utfördes med all beteendedata från omgång 2–6 visade att djuren betade i genomsnitt 62 % av de 10 timmar djuren observerades. Resultaten som redovisas i tabell 6 visar att djuren betade signifikant längre på försöksled A jämfört med övriga behandlingar och att de även valde att beta signifikant mer på vall B jämfört med C och D, som dock inte skilde sig åt sinsemellan i betestid. Båda försöksleden som innehöll klöver (A och B) betades därmed mer än försöksleden med enbart gräs (C och D), vilket överensstämmer med tidigare forskning bl.a. resultat av Rutter (2010). Det fanns ingen signifikant skillnad eller något samspel mellan kvigornas ras och vilken vall de selekterade. Det fanns inte heller någon signifikant skillnad mellan de två hagarna/upprepningarna med avseende på vilken försöksyta A–D de selekterade.

Tabell 6. Procentandel av den totala betestiden som djuren betade på de olika vallarna A–D, minstakvadratmedelvärden för observationsomgång 2–6 samt medelfel inom parentes

Fröblandning	A	B	C	D
Procent av betestid	32,3 <sup>a</sup> (1,18)	26,9 <sup>b</sup> (1,19)	20,4 <sup>c</sup> (1,19)	20,4 <sup>c</sup> (1,18)

<sup>a, b, c</sup> Siffror med olika bokstäver skiljer sig signifikant ( $P < 0,01$ ).

### Projekt del 2. Resultat av utvärdering av material för stabilisering av särskilt hårt belastade ytor

Första betessäsongen (2013) var vädret torrare än vanligt för regionen. Andra säsongen (2014) hade normal nederbörd utom att juli månad vara torrare än normalt. Ingen av säsongerna hade blöta väderförhållanden som accentuerar problemen med trampskador.

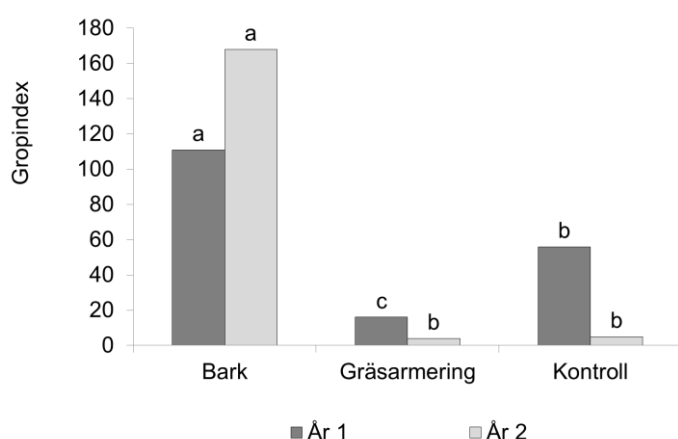
Antalet passager av kor över försöksytorna skiljde sig mellan år och mellan de tre blocken p.g.a. skillnader i avstånd från stallet och skillnader i betesproduktivitet. Antalet ko-passager över fållor i de tre försöksleden redovisas i tabell 7. Den statistiska analysen kunde ej finna något signifikant samband mellan antalet passager och gropindex ( $P < 0,05$ ) under något av försöksåren.

Tabell 7. Genomsnittligt antal passager av kor över försöksytorna etablerade vid grindhålen under de två betessäsongerna 2013 och 2014

År	Bark	Armeringsmatta	Kontroll <sup>1</sup>
2013	4810	5070	2500
2014	3780	4090	3850

<sup>1</sup> Kontroll = ingen åtgärd.

Bark som stabiliserande material på hårt belastade ytor såsom fällingångar visade sig vara otillfredsställande med den typ av anläggning och jordtyp (gyttjelera) som fanns på försöksområdet. Båda försöksåren uppvisade fällingångar med barkbädd mer trampskador och hade ett signifikant högre gropindex jämfört med både kontrolledet och försöksledet med armeringsmatta (figur 1). I slutet av första året kollapsade bädden med bark på en försöksfälla tack vare ett stort antal passager av kor under säsongen, ytan utsattes för totalt 7 283 passager under denna första betessäsong. Under andra försöksåret med mer normal nederbörd kollapsade alla tre försöksytorna med barkbädd. Med kollaps menas här att ytan och markduken blir förstörda och barken blandas med underliggande jordlager, korna som går över ytan trampar ner djupt i bädden. Kollaps av ytor med bark har tidigare också rapporterats av Lindgren & Benfalk (2003). Den visuella utvärderingen visade också att korna ofta försökte undvika barkytan vid passage och istället valde att gå på den smala gräskanten intill den anlagda barkbädden. Eftersom denna jämförelse har genomförts på jordar med lera eller gyttjelera är det dock möjligt att bark kan fungera bättre på andra jordar. Kontrollytorna där inga åtgärder hade genomförts hade en del trampskador men ett förhållandevis lågt gropindex (figur 1). Betessystemet som tillämpades var rotationsbete, vilket medförde att trampskadade ytor med vegetation hade möjlighet till återhämtning mellan betesomgångarna och i kombination med goda växtförhållanden så var alternativet att ej vidta några åtgärder tillfredsställande under de torra till normala väderförhållanden som rådde dessa försöksår. En jämförelse av behandlingsleden under väderförhållanden med mer regn skulle dock vara intressant. Under andra försöksåret hade kontrolledet ett likartat gropindex som armeringsmattorna (figur 1). Armeringsmattorna hade inga synliga trampskador samt ett lågt gropindex båda försöksåren. Hittills har armeringsmattorna klarat två betessäsongen och är ett lovande material. Även Lindgren & Lindahl rapporterar positiva erfarenheter av ytor med armeringsmatta.



Figur 1. Genomsnittligt gropindex för fållor med behandlingarna bark, armeringsmatta och kontroll (ingen åtgärd). Olika bokstäver under samma år visar signifikanta skillnader ( $P < 0,001$ ).

Gropindex visade sig inte vara en helt tillfredsställande metod för att jämföra trampskador på så olika typer av material som barkbädd och armeringsmatta som användes i detta försök.



Barkbädden gav ett gropindex som redan före korna passerat var fem gånger högre än armeringsmattorna och kontrolledet. Vid analys användes dock mätningarna före första kon passerat ytorna som kovariat i den statistiska analysen för att denna skillnad före försöksstart ej skulle påverka resultatet. Gropindex kompletterades dock med visuella utvärderingar som tydligt visade att barkbädden ej fungerade tillfredsställande på denna typ av jordar. Armeringsmattan gav goda resultat men hållbarheten måste vara lång då det är en dyr investering och måste hålla i sju säsonger för att kostnaden skall kunna vara jämförbar med kostnaderna för en barkbädd. Kontrolledet där inga åtgärder genomfördes visade sig fungera bra med rotationsbete under år med liten eller normal nederbörd.

### **Sammanfattning**

- Hypotesen att rörsvingel skulle ge en tramptåligare matta jämfört med engelskt rajgräs kan förkastas under de första två betesåren (vall B jämfört med A – tabell 4). Etableringen av vallen med rörsvingel gick långsammare än vallen med engelskt rajgräs men vegetationstäckningen av vallen med rörsvingel var högst vid slutet av 2013 troligen tack vare högre andel vitklöver (tabell 2, 3 och 5). Vallar med vitklöver selekterades signifikant mer av djuren jämfört med vallar utan vitklöver (tabell 6).
- En vall med vitklöver tycks ge bättre marktäckning jämfört med en likartad vall utan vitklöver (övergripande analys) och återhämtningen efter en svår trampskada tycks vara snabbare. Någon signifikant skillnad sågs dock inte vid det enstaka tillfället med de värsta trampskadorna (A jämfört med C – tabell 4).
- En gräsvall av sporttyp tycks ge bättre marktäckning jämfört med en likartad vall med fodergräs (övergripande analys) och återhämtningen efter en svår trampskada tycks vara snabbare hos sportgräsen. Någon signifikant skillnad sågs dock inte vid det enstaka tillfället med de värsta trampskadorna (C jämfört med D – tabell 4).
- Hypotesen att armeringsmattan var bäst som markstabiliserande material visade sig korrekt. Däremot var hypotesen att barkbädden skulle vara bättre än ingen åtgärd falsk. Barkbädden gav sämst markstabilisering (figur 1).

### **Resultatspridning och publicerade resultat**

Studiebesök och föredrag i Sverige samt rapporter och examensarbeten på svenska (se även publikationslista nedan):

- Försöket har rönt stort intresse och ca 5 studiebesök har genomförts där man har informerat om projektet och resultaten samt där man har tittat på försöksrutorna med olika fröblandningar A–D (delprojekt 1) och fällor med olika markstabiliserande material (delprojekt 2).
- Föredrag om projektet har hållits för intresserade i hästbranschen 140327, på Fokuskurs Bete 140521 för rådgivare och lantbrukare (Växa Sverige och Svenska Vallföreningen) samt för rådgivare på Jordbruksverkets FoU-ekokonferens 140909. Tre examensarbeten på masternivå (30 poäng) om delprojekt 1 (Sandberg, 2015) samt delprojekt 2 (Nilsson, 2013 & Johansson, 2014).
- Resultat av etableringsfasen i delprojekt 1 samt delprojekt 2 har förmedlats till svenska rådgivare på Vallkonferens 2014 i två artiklar med poster (Nilsson *et al.*, 2014 samt Nilsson *et al.*, 2014).

### Internationell resultatspridning publikationer

- Resultaten från etableringsfasen i delprojekt 1 presenterades på en internationell vallkonferens (European Grassland Federation, EGF) i Holland 2015 i form av en artikel och en poster.
- Resultaten från fasen där fållorna utsatts för tramp i delprojekt 1 samt från delprojekt 2 kommer att publiceras i två artiklar på en EGF-konferens i Trondheim i september 2016 och presenteras med ett föredrag och en poster.

### Informationsspridning till branschmedia

- 2014. Mattor i kohagen ger mindre trampsador. [www.jti.se](http://www.jti.se)
- Jordbruksaktuellt 2014-04-15. Mindre tramp med armeringsmattor.
- Länsstyrelsen Örebro – Ekologiskt lantbruk 7, juli 2014. Trampsador på betet.
- Equipage 2014-02-24. Problem med geggiga hagar.
- Land lantbruk 21, 16 maj 2014. Mattor i hagen minskar skadorna.
- ATL. 2014-02-05. Bra resultat med mattor för kor.

### Publicerade resultat

- Johansson, C. 2014. Armeringsmatta och bark som markstabiliserande material på betesytor till mjölkkor – en utvärdering. Sveriges lantbruksuniversitet. Inst. för husdjurens utfodring och vård. Examensarbete 506. <http://epsilon.slu.se>
- Nilsdotter-Linde N., Salomon E., Adolfsson N. & Spörndly, E., 2015. Establishing trampling-resistant mixed swards – a comparison of four seed mixtures. *Grassland Science in Europe* 20, 277–279.
- Nilsdotter-Linde, N. Salomon, E., Adolfsson, N. & Spörndly, E. 2016. Trampling effects on leys from four seed mixtures – ground cover after grazing. *Grassland Science in Europe* 21 (under tryckning).
- Nilsson, H. 2013. Bark och armeringsmatta för att förebygga trampsador på betesytor hårt belastade av mjölkkor – en utvärdering. Sveriges lantbruksuniversitet. Inst. för husdjurens utfodring och vård. Examensarbete 465. , <http://epsilon.slu.se>
- Nilsson, H., Spörndly, E. & Salomon, E. 2014. Kamp mot tramp – en utvärdering av bark och armeringsmatta för att förebygga trampsador i grindöppningar. *Sveriges lantbruksuniversitet. Inst. för växtproduktionsekologi. Rapport* 18, 137–138.
- Salomon E. & Spörndly E. 2016. Materials to prevent trampling damage on pasture areas subjected to high dairy cow traffic. *Grassland Science in Europe* 21 (under tryckning).
- Sandberg P. 2015. Pasture selection by cattle on leys established from four different seed mixtures. Sveriges lantbruksuniversitet. Inst. för husdjurens utfodring och vård. Examensarbete 510. <http://epsilon.slu.se>
- Spörndly, E., Salomon, E., Adolfsson, N. & Nilsdotter-Linde, N. 2014. Kamp mot tramp – etablering av vallar med fyra olika fröblandningar. *Sveriges lantbruksuniversitet. Inst. för växtproduktionsekologi. Rapport* 18, 147–150.

### Referenser

- Herbin, T, Hennessy, D., Richards, K.G., Piwowarczyk, A., Murphy, J.J., & Holden, N.M. 2011. The effects of dairy cow weight on selected soil physical properties indicative of compaction. *Soil use and management* 27(1), 36-44.
- Lindgren, K. & Benfalk, C. 2003. Drivningsgator och rastning av ekologiska uppbundna kor – underlag, gödselbelastning, renhet och tekniska hjälpmedel. JTI-Rapport 2003:319.
- Lindgren, K. & Lindahl, C. 2007. Stabilisering av mark för bättre djurvälstånd och miljökartläggning av gräsarmering. JTI-Rapport Lantbruk och Industri 2007:354.
- Rutter, S.M. 2010. Review: Grazing preference in sheep and cattle: Implications for production, the environment and animal welfare. *Can. J. Anim. Sci.* 90(3), 285-293.