

Vallens bi-effekter

– Möjligheter och kostnader med pollineringsytor i vall och spannmål

Carina Gunnarsson



Vallens bi-effekter

– Möjligheter och kostnader med pollineringsytor i vall och spannmål

Bee-effect on forage

Possibilities and costs of flower strips in grain and forage

Carina Gunnarsson

En referens till denna rapport kan skrivas på följande sätt:

Gunnarsson, C. 2016. Vallens bi-effekter – Möjligheter och kostnader med pollineringsytor i vall och spannmål. Rapport 444, Lantbruk & Industri. JTI – Institutet för jordbruks- och miljö teknik, Uppsala

A reference to this report can be written in the following manner:

Gunnarsson, C. 2016. Bee-effect on forage – Possibilities and costs of flower strips in grain and forage. Report 444, Agriculture & Industry. JTI – Swedish Institute of Agricultural and Environmental Engineering. Uppsala, Sweden

Innehåll

Förord.....	5
Sammanfattning	7
Summary	8
Bakgrund.....	9
Projektets mål	10
Genomförande	10
Erfarenheter och råd.....	10
Val av plats.....	10
Artval.....	11
Etablering.....	12
Skötsel under etableringsåret	13
Skötsel under följande år	13
Skördetidpunkt.....	14
Slåtterteknik	14
Användning av skördad biomassa.....	15
Exempel på initiativ för ökade pollineringsytor.....	15
Fallstudieberäkningar.....	16
Blommande remsa.....	16
Färre skördar i vall	20
Fortsatt kunskapsbehov.....	21
Slutsatser	22
Referenser	23

Förord

Detta projekt har genomförts av JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik. Carina Gunnarsson har varit projektledare och Pernilla Tidåker, kollega på JTI, har bidragit med värdefulla synpunkter under projektets gång. Tack även till Ann-Kristina Lind (JTI) som var med och initierade projektet. Projektet har finansierats av Jordbruksverkets nationella honungsprogram.

Uppsala i september 2016

Anders Hartman

VD för JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik

Sammanfattning

Binas betydelse som pollinerare uppmärksammas allt mer. Lantbrukarna har en viktig roll i arbetet med att förbättra förutsättningarna för bin och andra pollinerande insekter att utföra tjänster som gynnar vårt ekosystem. Med fokus på pollineringsytor har detta projekt sammanställt erfarenheter och råd för att gynna pollinering på gårdsnivå. För att få en bild av vad som pågår inom området gavs även exempel på projekt och initiativ som pågår eller har genomförts i Sverige och andra länder med liknande förutsättningar såsom England och Tyskland. Slutligen gjordes översiktliga beräkningsexempel på kostnader för lantbrukaren för åtgärder för att gynna pollinering, dels blommande remsor i spannmålsfält och dels lägre skördeintensitet på del av fält med vall.

För att det ska vara intressant för lantbrukaren att anlägga pollineringsytor måste han/hon åtminstone få ersättning för kostnaderna kopplade till att anlägga och sköta ytan samt den eventuella minskade intäkten från den gröda som annars skulle ha odlats på ytan. Den årliga kostnaden för att anlägga och sköta en ettårig pollineringsremsa med en storlek av 2700 m² i kanten av ett spannmålsfält beräknades till 2900 kr/remsa eller 10700 kr/ha. I dessa kostnader inkluderades minskade intäkter samt minskade kostnader för utsäde, gödsling och skörd för den spannmål (malkorn) som annars hade odlats på remsan. Dessutom inkluderades uppstartskostnader för sådd, vältning, putsning och skörd.

Om pollineringsremsan får ligga i tre år minskade den genomsnittliga årliga kostnaden och beräknades till 1300 kr/remsa eller 4900 kr/ha vid två putsningar per år. Om remsan istället för att putsas skördas en gång per år ökar de årliga kostnaderna till 1800 kr/remsa eller 6500 kr/ha. Dessa siffror inkluderar minskade intäkter från den gröda (malkorn) som annars hade odlats på remsan.

I vallodling kan lägre skördeintensitet och färre skördar leda till att blommande arter i vallen hinner gå i blom innan skörd. Det innebär dock att vallens näringskvalitet och värde som foder minskar. Att hoppa över en skörd av tre på en remsa längs långsidorna på vallen, motsvarande 5 % av fältets areal, innebär en minskad intäkt pga lägre värde på 430 kr för ett fält på 10 ha. Att minska skördeintensiteten på hälften av fältets areal genom att slå den två gånger istället för tre minskar intäkten med 7200 kr för ett fält på 10 ha.

Arbetet som gjorts i detta projekt är översiktligt och främst baserat på litteratur. Ett nästa steg är att fördjupa studierna och stämma av och anpassa erfarenheter, råd och beräkningar till praktiska förhållanden i Sverige. För att göra det mer intressant för lantbrukarna att anlägga pollineringsytor behöver avsättningsmöjligheterna för den skördade biomassan studeras vidare. Att värdera och sätta ett pris på pollineringsytor som ekosystemtjänst behöver också utvecklas vidare.

Summary

The importance of bees as pollinators is receiving increasing attention. Farmers play a key role in efforts to improve conditions for bees and other pollinating insects that perform services beneficial to our ecosystem. Focusing on flower strips, this project summarizes past experiences and advice to increase pollination at the farm level.

To get a clearer picture of what is happening in this area, examples of current and previous projects and initiatives conducted in Sweden and countries with similar conditions, such as England and Germany, were researched. Cost to farmers for undertaking measures to promote pollination, through creation of flower strips in grain fields and reduced forage harvest intensity, were also calculated.

For flower strips to be of interest to farmers compensation for costs related to establishment and maintenance of the flower strips, as well as possible reduction in revenue from the crop that would otherwise have been grown, is required. The annual cost to establish and maintain a 2,700 m² flower strip is estimated to be 2,900 SEK /strip or 10,700 SEK / ha. These costs included reduced income, as well as reduced costs for grain (malting barley) seed, fertilizer application and harvesting of the grain that would otherwise have been grown. Additionally, start-up costs for seeding, rolling, trimming and harvesting were included.

If flower strips are kept for three years, average annual cost is estimated to be SEK 1,300 / strip or 4,900 SEK / ha for two trimmings per year. If instead of trimming the strip is harvested once a year, annual costs increases to 1,800 kr / strip or 6,500 SEK / ha. These figures also include reduced income from the crop (malting barley) that would otherwise have been grown.

In forage production, lower harvest intensity and fewer harvests lead to flowering species in the forage mixture. However, this means that the quality and value of the harvest decreases. Skipping one out of every three harvests on a strip along the side of a field, representing 5% of the field's area, results in lower feed value of 430 SEK for a 10 hectare field. Reducing harvest intensity on half of the field area by harvesting twice instead of three times reduces revenue by 7,200 SEK for a 10 hectare field.

The work done for this project is brief and mainly literature based. Next step is to deepen the study and adapt experiences, advice and calculations to practical conditions in Sweden. Furthermore, to make it more interesting for farmers to establish flower strips, potential usages of the harvested biomass needs to be studied further, while evaluating and putting a price on flower strips as an ecosystem service also needs to be further developed.

Bakgrund

Med dagens specialiserade och effektiva lantbruk med stora fält, få grödor och intensiv produktion har förutsättningarna försämrats för pollinerande insekter att hitta föda. Vissa grödor såsom raps är värdefulla dragväxter som blommar intensivt, men endast under en begränsad tid. I vallodling har antalet skördar ökat för att nå en hög foderkvalitet, vilket resulterat i att vallen ofta skördas innan den hinner gå i blom. I intensiv vallproduktion är vallarna dessutom ofta dominerade av gräs på bekostnad av kvävefixerande och blommande arter. För att få en hög avkastning gödslas vallarna så mycket att kvävefixerande arter som klöver missgynnas och konkurreras ut.

För att gynna pollinatörer som tambin och humlor är det viktigt att säkra tillgången till föda under hela växtsäsongen genom att se till att det kontinuerligt finns blommande växter. I såväl spannmål som i vall med liten eller inget inslag av klöver eller andra blommande arter, är blomremсор och pollineringsytor intressanta alternativ (Dänhardt et al., 2013). I vallodling kan pollineringsytan utgöras av ett helt eller delar av ett fält. Viktiga aspekter är då tidpunkt och teknik för moment i odlingen, såsom putsning och slåtter, för att gynna tillgången på blommor eller skydda pollinerande insekter.

Blommande remsor kan förutom att gynna pollinering även bidra till biologisk kontroll av skadedjur genom att fungera som spridningskälla för naturliga fiender ut i fältet (Haaland et al., 2011; Tschumi et al., 2015). Om den blommande remsan ligger i kanten av fälten kan den även minska spridning av ogräs från fältkant in i fältet (Moonene & Marshall fr. Smith et al., 2011).

Till exempel bin har en flygradie på flera km när de samlar nektar och pollen. Eftersom insekter pollinerar inom ett stort område som inte begränsas av den enskilda lantbrukarens arealer, kan analysen av tillgången på pollinerande växter beroende på jordbrukslandskapets struktur, fältstorlek, produktionsinriktning etc. behöva sträcka sig över den enskilda gården. Vid skörd är det därför en fördel om inte alla lantbrukare i ett område skördar sin vall vid exakt samma tidpunkt.

Vid inköp av råvaror från jordbruket kommer det i framtiden vara mer aktuellt för livsmedelsföretag att kunna premiera lantbrukare, som förutom att producera en råvara av hög kvalitet även levererar andra ekosystemtjänster. I detta projekt vill vi, förutom att visa på möjliga åtgärder på gården, även prissätta tjänsten så att den kan värdesättas högre upp i värdekedjan.

Att anlägga pollineringsytor innebär en merkostnad för lantbrukaren, både med avseende på arbetstid men även kostnader för utsäde och maskinkörningar vid anläggning och skötsel. Pollineringsytan medför också ett skördebortfall. För att det ska vara intressant för lantbrukaren att anlägga en pollineringsyta, bör skördebortfallet tillsammans med andra kostnader för anläggning och skötsel av ytan kompenseras av skördeökning pga. pollineringen (Larsson et al., 2016). Fler studier har påvisat positiva effekter av insådda blomremсор, men inga eller få studier har fokuserat på vad det innebär för lantbrukaren att anlägga pollineringsytor. Fokus i denna studie är därför på det praktiska genomförandet av åtgärder som kan gynna pollinering samt vilka kostnader och merarbete det innebär för lantbrukaren.

Projektets mål

Detta projekt handlar om praktiska möjligheter och åtgärder på gården för att öka tillgången på blommande växter där pollinerande insekter kan söka föda i form av pollen och nektar under hela sommaren. Fokus är på att införa pollineringsytor i lantbruket. Målet är att uppskatta vilket arbete och vilka kostnader som införande av pollineringsytor innebär för lantbrukaren.

Projektet ska ge ett beslutsunderlag för lantbrukare som vill förena åtgärder på gården som gynnar pollinering med produktion av foder eller substrat för biogasproduktion. Studien kommer också utgöra ett underlag för organisationer, företag och myndigheter som vill främja insatser för ökad pollinering vid utformning av upphandlingskrav, stöd eller regelverk.

Målet med projektet är också att för kommande projekt identifiera vilka delar som behöver studeras mer grundligt, var indata saknas och vilka kompletterande studier som behövs.

Genomförande

Projektet genomfördes som en pilotstudie i följande delar:

- Sammanställning av erfarenheter från litteratur och inventering av praktiska erfarenheter av pollineringsytor på gårdar under svenska förhållanden.
- Översiktlig analys av vilket arbete och vilka kostnader som är förknippade med att införa pollineringsytor på gården. För att visa vad införandet av pollineringsytor skulle kunna innebära både praktiskt och ekonomiskt tas två typexempel fram, en för en gård som odlar vall och en för en spannmålsgård.

Erfarenheter och råd

I detta avsnitt görs en sammanställning av praktiska erfarenheter och tillvägagångssätt vid etablering och skötsel av pollineringsytor såsom blomremсор på gården. Dessutom ges några exempel på pågående initiativ för öka förekomsten av pollineringsytor i landskapet.

Val av plats

När pollineringsytor ska anläggas är det viktigt att välja en plats som inte har stora problem med fleråriga ogräs, speciellt om ytan är flerårig (Fenchel et al., 2015). Ett bra alternativ är att placera pollineringsytan på delar av fältet som har lägre avkastning, t.ex. vändtegar och fältkanter (Schmidt & Volz, 2013). Enligt engelska riktlinjer (Natural England, 2016) bör ytor med lägre avkastning eller delar av fält med oregelbunden form väljas. Dessutom bör de ligga orienterade i syd- eller sydvästläge. För att minska problemen med ogräs bör ettåriga ytor helst roteras mellan olika platser på fältet. I en österrikisk studie (Meindl et al., 2012) intervjuades lantbrukare om hur de valde var blomsterremсор anlades och det viktigast kriteriet var markens produktivitet. Valda ytor hade ofta låg produktivitet

och var mycket fuktiga eller mycket torra. Därefter valdes små fält eller fält som var otillgängliga eller svåra att bruka. Ytan kan med fördel anläggas och utformas så att fältet där huvudgrödan odlas får en jämnare fältform som minskar tidsåtgången vid odling. Remsorna bör vara minst 5-6 meter breda.

I vall kan pollineringsytan anläggas genom att låta kanterna på fälten vara oslagen, t.ex. genom att omväxlande lämna hälften av kanterna vid varje skörd oslagna. Eftersom avkastningen ändå är lägre på fältkanterna är skördeförlusten genom att lämna en kantrensa oslagen inte så stor (Netzwerk Blühende Landschaft, 2011).

En möjlighet är att utnyttja skyddszoner mot vattendrag som en pollineringsyta. Fröblandningen får då innehålla vallgräs med maximalt 15 % inblandning av baljväxter eller sorter som gynnar pollinering. För att söka miljöersättning för skyddszon måste den ligga inom nitratkänsligt område (Jordbruksverket, 2016). Enligt regler ska remsan vara mellan 6-20 m bred. Skörd eller putsning får ske tidigast 1 juli. Det slagna materialet får bortföras från skyddszonen om växtligheten annars skadas. Gödsling och växtskyddsmedel får inte användas på skyddszonen.

En annan möjlig pollineringsyta är att anlägga blommande remsor på obrukade fältkanter som ekologisk fokusareal. Fältkanterna kan vara ettåriga eller fleråriga. För att räknas som ekologisk fokusareal får den dock inte ligga på mark som har åtagande för skyddszon. De obrukade fältkanterna får vara 1-20 m breda och ska minst ligga mellan 1 januari och 31 juli, vid sådd av höstgröda får fältkanten brytas tidigare. Putsning får ske efter 1 juli men behöver inte göras. Fältkanten får inte ligga på eller intill skiften med träda eller skiften med utbetalning av miljöersättningar. I övrigt gäller samma regler som för träda.

Artval

Fröblandningarna för pollineringsytor med syfte att ge pollen och nektar till humlor och bin består ofta av en blandning av olika blommande arter, ibland i kombination med gräs. Ofta ingår även baljväxter som klöver.

För att få en kombination av tidigt och sent blommande arter är det enligt Eriksson och Rundlöf (2012) viktigt att använda två eller flera arter i fröblandningen. För pollineringsytor i England (Natural England, 2016) gäller att fröblandningen ska innehålla minst 4 nektarrika arter och minst 2 perenner. En minskning av antalet arter sänker utsädeskostnaden. Ett exempel på en bra kombination är perserklöver och honungsört som blommar rikligt och kompletterar varandra bra i blomningstid (Eriksson & Rundlöf, 2012). För tambin är perserklövern bättre och för humlor var honungsörten bättre (Eriksson & Rundlöf, 2012). Att ha vitklöver i fröblandningen är positivt ur blomningssynpunkt eftersom den blommar snabbt efter slåtter. En lång blomningstid kan även fås genom att blanda klöversorter som blommar vid olika tidpunkter (Risberg & Pettersson, 2005). Till exempel perserklöver blommar sent, senare än rödklöver, och är därför ett bra komplement under sensommaren. Det är även viktigt att välja arter som konkurrerar bra mot ogräs.

Om gräs ingår i fleråriga blandningar tillsammans med örter och baljväxter som klöver är det viktigt att inte välja gräs som är för dominant eftersom de då riskerar att konkurrera ut de andra arterna. Utsädesmängden i blandningar bör

hållas låg för konkurrenskraftiga arter såsom honungsört och sötväppling som annars kan bli för dominerande.

En sammanställning av ett-, två- eller fleråriga sorter för produktion av pollen och nektar för tambin och andra pollinerande insekter såsom humlor och solitärbin har gjorts av Lindström (2010) och visas i tabell 1. I Lindströms rapport finns mer information om arterna samt förslag på fröblandningar.

Tabell 1. Sammanställning av ett-, två- eller fleråriga sorter för produktion av pollen och nektar från Lindström (2010).

Ettåriga sorter	Tvååriga sorter	Fleråriga sorter
Blåklint <i>Centaurea cyanus</i>	Fodermärgkål <i>Brassica oleracea L. var. Medullosa</i>	Alsikeklöver <i>Trifolium hybridum</i>
Bovete <i>Fagopyrum esculentum</i>	Humlelusern <i>Medicago lupulina</i>	Cikoria <i>Cichorium intybus</i>
Gurkört <i>Borago officinalis</i>	Kardvädd <i>Dipsacus fullonum</i>	Esparsett <i>Onobrychis viciifolia</i>
Honungsört <i>Phacelia tanacetifolia</i>	Sötväpplingar <i>Mellilotus spp.</i>	Fodergetruta <i>Galega orientalis</i>
Klöver <i>Trifolium spp.</i> , t.ex. blodklöver, egyptisk klöver, perserklöver, subklöver		Fodervallört <i>Symphytum asperum</i>
Lupiner <i>Lupinus spp.</i>		Getväppling <i>Anthyllis vulneraria</i>
Ringblomma <i>Calendula officinalis</i>		Gulvial <i>Lathyrus pratensis</i>
Vicker <i>Vicia spp.</i>		Klintar <i>Centaurea spp</i>
Åkerböna <i>Vicia faba</i>		Käringtand <i>Lotus corniculatus</i>
Ärt <i>Pisum sativum</i>		Lusern <i>Medicago sativa</i>
		Prästkrage <i>Leucanthemum vulgare</i>
		Rödklöver <i>Trifolium pratense</i>
		Vitklöver <i>Trifolium repens</i>
		Åkervädd <i>Knautia arvensis</i>

Etablering

Ettåriga pollineringsytor etableras föreslagsvis i renbestånd på våren. Bearbetningarna innan sådd såsom plöjning och harvning görs samtidigt för hela fältet. Sådden av blomremsan sker sedan separat. För en utdragen blomning kan sådden med fördel ske i omgångar, detta innebär dock merarbete för lantbrukaren.

Fröblandningar med fleråriga arter kan etableras på hösten eller på våren. Om blomremsan är flerårig är det möjligt att på våren så fröblandningen som insådd i den spannmålsgröda som odlas på övriga fältet. Det finns då en risk att insådden missgynnas av konkurrens med spannmålen. Dessutom uteblir eller minskar blomningen under anläggningsåret.

Det kan vara svårt att få alla arter i en fröblandning att etableras. Detta kan bero på att fröerna är olika stora och har olika krav på såbädden. Ett alternativ kan vara att så arterna var för sig i rutor eller remsor bredvid varandra (Lindström, 2010).

En noggrann jordbearbetning görs innan sådd på samma sätt som vid etablering av huvudgrödan på fältet. Fältet ska inte stallgödsas innan etablering av blomremsan. Såtidpunkt och jordbearbetning är viktigt för bra etablering. För fröblandningar med små frön är det viktigt att såbädden är jämn och fin och att fröerna inte hamnar för djupt. Bredsådd med frösålåda på såmaskinen kan då vara ett alternativ för att inte få för stort såddjup.

Eftersom utsädesmängden för frö per ha är liten är ett alternativ för att få en bättre fördelning vid sådden att blanda ut fröerna med t.ex. krossad spannmål eller majs (Fenchel et al., 2015) så att utsädesmängden blir ca 100 kg/ha. Sådden görs då med radsåmaskin.

För att fröerna ska få god kontakt med jorden är det bra att välta marken efter sådd. Gödsling kan behövas för att säkra etableringen. Kvävefixerande växter och ängsfröblandningar kan dock missgynnas av extra tillfört kväve (Lindström, 2010).

Skötsel under etableringsåret

För att gräsen inte ska konkurrera ut örterna är noggrann skötsel viktigt under etableringsåret. Speciellt under etableringsåret är det viktigt att putsa ytan för att hålla tillbaka ogräset som annars kan konkurrera ut de sådda arterna. Putsning kan behöva göras upp till fyra gånger. Första putsningen kan ske redan ca 8 veckor efter sådd. Det är viktigt att slå av biomassan så högt så att inte de sådda arterna skadas, ca 15-20 cm rekommenderas. Putsningen av de sådda arterna kan öka bestockningen och ge ett tätare bestånd.

Den avslagna biomassan kan ligga kvar på marken om den hackas, den får inte ligga i sträng eftersom den då riskerar beskugga nya plantor. Ett tunt skikt av den avslagna biomassan kan t.o.m. vara gynnsamt för groningen av de sådda arterna genom att ge en fuktig miljö.

Skötsel under följande år

En flerårig blomremsa ligger i ca 3-5 år varefter den kan sås om eller flyttas till annan plats. Efter etableringsåret räcker det ofta att putsa ytan en gång varje år med minst 15 cm snitthöjd. Om tillväxten är kraftig kan den behöva slås av ytterligare en gång sent på säsongen. Putsningen ska ske sent på sommaren. Med fördel delas remsan i två delar som slås vid olika tidpunkter för att fördröja blomningen och skapa en utdragen blomning. För att stimulera sen blomning gäller för pollineringsytor i England (Natural England, 2016) att halva ytan slås av till 20 cm stubbhöjd på försommaren. Därefter slås hela ytan på sensommaren eller höst och det avslagna materialet skördas bort från ytan. Om blomremsan är anlagd på en skyddszon eller obrukad fältkant som EFA får den slås eller putsas tidigast 1 juli.

Skördetidpunkt

I dagens intensiva vallodling sker skörden ofta innan vallväxterna går i blom. För att få en hög foderkvalitet, framför allt för mjölkproduktion, skördas vallar i Sverige idag vanligtvis 3-4 gånger per säsong (t.ex. Gunnarsson et al., 2014). Detta innebär ca sex veckor mellan skördarna. Slåttern sker då innan klövern i vallblandningen börjar blomma, och därmed går nektar- och pollensköörden för pollinerande insekter förlorad (Risberg & Pettersson, 2005). För att få mesta möjliga blomning ska enligt tyska rekommendationer (Netzwerk Blühende Landschaft) tiden mellan två skördar vara minst 8 veckor. Detta ger mellan två och tre skördar per säsong.

En annan möjlighet för att öka födotillgången för insekter är att förskjuta tidpunkten för första skörden i juni på delar av fältet eller se till att inte alla fält i ett område skördas vid samma tidpunkt. Eftersom bina flyger över stora områden behöver denna skördefördröjning inte ske inom samma gård utan det viktiga är att det inom binas drag-område finns vallar som slås vid olika tidpunkter. En försening av skörden kan göras på en liten del av fältet, i försök gjorda av Risberg och Pettersson (2005) rekommenderas att spara 5 % av fältets areal för senare skörd.

En möjlighet för att öka födotillgången tidigt på säsongen är att putsa vallen tidigt med hög stubb höjd för att gynna vitklöver, detta kommer dock att försena blomningen hos den rödklöver som finns på den putsade ytan.

Slåtterteknik

En annan åtgärd som kan ha stor påverkan på pollinerarna är när på dygnet och vid vilken väderlek som vallsen slås. Även slåttertekniken spelar roll. I schweiziska studier har Frick och Fluri (2001) visat att om slåtter sker en varm och solig dag kunde upp till 90 000 bin, motsvarande 3 bisamhällen, per hektar dö. Försöket genomfördes i fält med honungsört eller vitklöver. Beroende på högre bitäthet i fältet med honungsört jämfört med vitklöverfältet var biförlusterna störst vid slåtter av honungsört. Den slåttermaskin som användes var en rotor-slåttermaskin med integrerad mekanisk bearbetning av strået med fasta slagor. Genom att inte använda krossenheten minskade antalet döda bin med 90 %. Deras tumregel är att om bitätheten innan slåtter är högre än ett bi per m² ska slåtter undvikas. Rekommendationerna är att förlägga slåttern till en blåsig, kylig och molnig dag alternativt att slå tidigt på morgonen eller på kvällen när bina inte samlar föda.

Slåtterkrossar har den fördel att strået bearbetas och krossas vilket ger en luftigare sträng och påskyndar förtorkning (Sundberg, 2000). Det har blivit allt vanligare att man slår vallen med slåttermaskin utan stråbehandling. Det gäller särskilt vid ensilering i silo, där man inte strävar efter lika låga ts-halter som brukar rekommenderas för balensilering. En snabbare och jämnare förtorkning fås istället genom att bredsprida vallen efter slåtter. Förutom lägre effektbehov och eventuellt minskad bränsleförbrukning kan man genom att använda slåttermaskiner utan stråbehandling även skona bina (Neuman, pers. medd.).

Användning av skördad biomassa

Växtnäringsvärdet i den skördade biomassan är beroende av flera faktorer såsom vilka arter som ingår i blandningen samt skördetidpunkt. Möjliga användningsområden är till foder, strö eller som råvara för energiproduktion, t.ex. biogas.

En försenad skörd innebär att vallens avkastning ökar samtidigt som näringskvaliteten blir lägre och strukturen grövre med högre andel svårnedbrytbara fibrer. Speciellt i första skörden tidigt på sommaren är tillväxten hög samtidigt som kvaliteten försämras snabbt. I en foderstat kan den lägre kvaliteten på grovfodret (vallen) kompenseras med en högre kraftfodergiva, vilket dock ger högre foderkostnader (Gunnarsson et al., 2007). Om den lägre kvaliteten på vallen inte kompenseras med kraftfoder riskeras i mjölkproduktionen lägre mjölkavkastning. Om fodret ska användas till utfodring för köttproduktion är kravet på högkvalitativt foder inte lika höga som på mjölkgårdar.

Ytterligare ett alternativ för vallen är att använda den som substrat för produktion av biogas. I Sverige finns ett fåtal biogasanläggningar baserade på grödor från jordbruket, en översikt ges t.ex. i Ljungberg et al. (2013). När vallen används för biogasproduktion kan möjligheterna att utnyttja den senare skördade vallen av lägre kvalitet vara större jämfört med vid utfodring till djur (Gunnarsson et al., 2008). Detta kan ske t.ex. genom förbehandling eller ökad uppehållstiden i röt-kammaren.

Exempel på initiativ för ökade pollineringsytor

Inom Landsbygdsprogrammet finns idag möjligheten att utnyttja ekologiska fokusarealer för att gynna pollinering genom att så klöver och andra blommande örter på obrukade fältkanter. Även på skyddszoner med miljöersättning finns möjlighet att så in fröblandningar som gynnar pollinerare. I England finns möjlighet inom det s.k. Country Stewardship Grant för lantbrukare att få ekonomisk ersättning för att anlägga pollineringsytor som remsor längs åkerkanter eller på svårbearbetade delar av fält (Natural England, 2016). Utförliga handböcker och filmer finns framtagna för stöd och information till lantbrukarna.

För att gynna pollinering pågår i Sverige projektet Blommor för Bin som ska koppla ihop allmänheten och lantbruket. Privatpersoner och företag kan för 200 kr bli fadder till 200 m² blommande yta. Detta bidrag går till ekonomisk ersättning till lantbrukare för att så en fröblandning innehållande blommande arter på mark som inte är i produktion såsom träda och kantzoner (Bee Urban, 2016).

2010 startade projektet Farbe ins Feld, ett tyskt samarbetsprojekt mellan biogasanläggningar och jakt-, bioodling- och naturskyddsförbund. Projektets går ut på att öka den biologiska mångfalden vid odling av grödor till biogas genom att anlägga en blomremsa i kanten av fältet med grödor till biogas framför allt majs (Farbe in Feld, 2016).

Netzwerk Blühende Landschaft är ett initiativ som pågått i Tyskland sedan 2003 och där drygt ett tiotal projekt för att gynna pollinering genomförts. Ett projekt som pågår för närvarande heter BienenBlütenReich där blommande ytor har anlagts på 150 000 m² på gårdar och i kommuner i hela Tyskland. Gårdar med minst 4 olika blommande ytor med max totalt 10 000 m² kan ansöka om att vara med i projektet och då ställa ytorna till förfogande för visningar, förmedla informationsmaterial och

sätta upp informationstavlor. En karta finns över de gårdar som är med i projektet, <https://www.mellifera.de/bienenbluetenreich>. Gårdarna får ersättning för utsäde, rådgivning om anläggning och skötsel, kostnader för jordbearbetning vid anläggning, t.ex. hyra av maskiner, framtagande av informationsmaterial samt stöd vid visningar och presskontakter.

I Bayern i södra Tyskland driver Bayerischen Bauernverband projektet Blühende Rahmen (2016) som 2014 vann det första priset European Bee Award. Lantbrukare anlägger blomremсор i fältkanterna och står själv för kostnader för utsäde, anläggning och skördebortfall. Information om beställning av utsäde, råd för anläggning finns. Deltagande lantbrukare skickar in foton och en beskrivning av aktiviteter kring blomremсорna och ett pris delas sedan ut till den bästa idén. Lantbrukare som vill vara med går in och anmäler sig på projektets hemsida.

Fallstudieberäkningar

Översiktliga beräkningar av arbete och kostnader gjordes för följande åtgärder för att gynna pollinering. Den första åtgärden är främst riktad till spannmålsodling medan den andra avser åtgärder i vallodling.

- Blommande remsa på kanten av ett spannmålsfält (alternativ 1 och 2).
- Färre skördar i vall dels genom att lämna remsa i fältkant som slås varannan skörd (alternativ 3), dels genom lägre skördeintensitet på del av fält (alternativ 4).

Beräkningarna gjordes för en gård som antas odla 100 ha spannmål eller vall med en fältstorlek på 10 ha och fältformen 2:1. Detta innebär 10 fält per gård.

Putsning innebär att grödan slås av och att biomassan ligger kvar på marken medan skörd innebär att grödan först slås av följt av bärgning med rundbalspress och transport av balarna till lager.

Blommande remsa

I detta exempel antog vi att en blomremsa per spannmålsfält anläggs, 6 m bred och 450 m lång, dvs. 2700 m², längs fältets långsida. Kostnader beräknades dels för ettåriga remсор, dels för treåriga remсор.

Kostnaderna för att anlägga blomremсорna inkluderade momenten jordbearbetning (plöjning och harvning), sådd, vältning. Vi antog att blomremсорn anläggs tillsammans med fältets huvudgröda och att jordbearbetning innan sådd gjordes samtidigt för hela fältet. Däremot gjordes arbetsmomenten sådd och vältning av blomremсорna separat från huvudgrödan. Under etableringsåret inkluderades putsning två gånger och för fleråriga remсор en årlig skötsel bestående av putsning två gånger eller skörd en gång per år. För putsning och skörd undersöktes två alternativ, antingen att skörda eller putsa hela remсор på en gång alternativt för att få en mer utdragen blomning skörda halva remсорna vid två olika tillfällen.

I tabell 2 och 3 visas antaganden som ligger till grund för kostnadsberäkningarna. Timkostnaderna för maskinerna inklusive förare och bränsle hämtades från Maskinkalkylgruppen (2015). För de moment som utfördes på remсорn separat från

övriga fältet, dvs. sådd, vältning, putsning och skörd, antogs att maskinernas praktiska kapacitet i ha/h är hälften av den kapacitet som anges som riktvärde av Maskinkalkylgruppen (2015). Detta beror på att kapaciteten reduceras pga. lägre fälteffektivitet vid mindre fältstorlek och fler förflyttningar mellan remsor på olika fält jämfört med att köra på ett stort fält.

Tabell 2. Kapaciteter och timkostnader inklusive maskin, förare och bränsle för de maskiner som används vid etablering och skötsel av pollineringsytorna (Maskinkostnader, 2015).

	Kapacitet, ha/h	Timkostnad, kr/h
Etablering		
Plöjning (5 skär växelplog buren), 100 kW traktor	1	932
Harvning två ggr (bogserad 7 m), 100 kW traktor	4,5	985
Sådd (Rapid 3 m) med 100 kW	0,85	1230
Vältning (6m) med 50 kW	1,5	691
Årlig skötsel putsning		
Avslagning (slagklippare 3 m), 100 kW traktor	1,5	1029
Årlig skötsel skörd		
Slätter (3,2 m bogserad), 100 kW traktor	1,2	1090
Rundbalspressning m plastare, 110 kW traktor	1	1375
Transport av balar (storbalsvagn för 20 balar), 100 kW traktor		751

Tabell 3. Antaganden vid beräkning av transportkostnader vid skörd av pollineringsytorna.

Parameter	Värde
Avkastning på blomremsan vid skörd, ton ts/ha	4
Transportavstånd till gård/lager, km	1
Transportavstånd mellan fält, km	0,5
Transporthastighet, km/h	30
Balvikt, kg ts/bal	245
Tid för att lasta balar på fält, min/bal	1
Tid för att lasta av balar vid lager, min/bal	1
Kostnad rundbalsplast, kr/bal	50

Utsädeskostnaden beräknades för fröblandning nr 1 som rekommenderas i projektet Blommor för bin, se tabell 4. Blandningen nr 1 är tillåten på ekologiska fokusarealer som obrukad fältkant och blandning nr 2 är framtagen för skyddszoner med miljöersättning. Kostnaden för utsädet beräknades från priser hos fröföretaget Olssons Frö (2016).

Tabell 4. Utsädesmängder i kg/ha för fröblandningar framtagna i projektet Blommor för bin (Bee Urban, 2016) där blandning nr 1 är tillåten på ekologiska fokusarealer som obrukad fältkant och blandning nr 2 är framtagen för skyddszoner med miljöersättning.

Blandning nr 1	Blandning nr 2
5 kg honungsört	9 kg rödsvingel
4 kg sötväppling	5 kg honungsört
4 kg rödklöver (tidigt och sent blommande)	0,75 kg rödklöver
2 kg vitklöver	0,75 kg vitklöver
2 kg käringtand	

För att ta hänsyn till det merarbete det innebär att sköta blomremsan separat från resten av fältet beräknades en uppstartskostnad per maskin motsvarande kostnaden för en timmes drift. Alla remsor antogs etableras och skötas samtidigt, vilket innebär att uppstartskostnaden fördelades på alla 10 remsor. När putsning och skörd gjordes vid två tillfällen med halva remsorna vid varje tillfälle innebär det en uppstartskostnad per skördetillfälle.

Förutom de kostnader som finns för blomremsan minskar intäkter och kostnader för odling och skörd av den gröda som annars skulle ha odlats på remsan. För ettåriga blomremsor inkluderades utebliven spannmålsintäkt samt minskade kostnader för spannmåls utsäde, gödsling, tröskning, torkning och frakt. Fleråriga remsor innebär i jämförelse med den ettåriga spannmålsgrödan som odlas på resten av fältet ett minskat behov av etablering. För fleråriga remsor tillkom åren efter etableringsåret därför även en minskad kostnad för etablering av den spannmål som annars skulle ha odlats på remsan. Här antogs att malkorn med en avkastning av 3840 kg/ha med priset 1,45 kr/kg skulle ha odlats. Då är avkastningen reducerad med 20 % jämfört med normskörden för området (Uppland) pga. att avkastning antas vara lägre på kanten jämfört med övriga fältet. Spannmålspriser samt skörde-kostnader hämtades från Jordbruksverket (2015).

För de fall att remsan skördas finns beroende på kvaliteten på biomassan ett värde som t.ex. foder eller biogas. Detta har dock inte inkluderats i beräkningarna. I beräkningarna har heller ingen hänsyn tagits till mervärdet pga. ökad skörd för de grödor som är beroende av pollinering.

Alternativ 1. Ettåriga blomremsor

I tabell 5 visas kostnaderna för etablering och skötsel av ettåriga blommande remsor samt de minskade intäkter från den gröda som annars hade odlats på fältet. De minskade intäkterna inkluderar skördebortfallet och uteblivna kostnader för gödsel, utsäde och skörd av malkorn.

Tabell 5. Årliga kostnader för de moment som ingår i etablering och skötsel av ettåriga blommande remsor.

Delmoment	kr/remsa	kr/ha
Plöjning	252	932
Harvning	118	438
Sådd	391	1447
Vältning	124	461
Uppstartskostnader sådd och vältning	192	711
Putsning två gånger	463	1715
Uppstartskostnader putsning	206	762
Utsäde	378	1400
Totala kostnader	2124	7866
Minskad intäkt	767	2843
Summa	2891	10709

Alternativ 2. Fleråriga blomremsor

För fleråriga blomremsor är kostnaden under det första etableringsåret densamma som för ettåriga blomremsor, se tabell 5. För åren efter etableringsåret framgår kostnaderna för skörd alternativt putsning av tabell 6. För år 2 och 3 för den fleråriga blomremsan inkluderades även utebliven kostnad för etablering. Eftersom kostnaderna skiljer sig åt etableringsåret och åren därefter visas i tabell 7 genomsnittliga kostnader per år för en blomremsa som ligger i tre år.

Tabell 6. Årliga kostnader år två och tre för de fleråriga blommande remsorna.

Delmoment	Alla remsor på en gång		Halva remsorna vid två tillfällen	
	kr/år & remsa	kr/ha & år	kr/år & remsa	kr/ha & år
Skörd				
Slätter	245	908	245	908
Rundbalspressning	371	1375	371	1375
Transport	150	556	150	556
Rundbalsplast	220	816	220	816
Uppstartskostnader slätter, pressning, transport	322	1191	643	2382
<i>Totala kostnader</i>	<i>1309</i>	<i>4847</i>	<i>1630</i>	<i>6038</i>
Putsning				
Putsning två gånger	463	1715	463	1715
Uppstartskostnad putsning	206	762	412	1524
<i>Totala kostnader</i>	<i>669</i>	<i>2477</i>	<i>875</i>	<i>3239</i>

Tabell 7. Genomsnittliga kostnader per år för en treårig blomremsa som skördas eller putsas år två och tre. Dessutom visas alternativen att slå eller putsa hela remsorna på en gång eller att dela upp momentet på halva remsorna vid två tillfällen.

	Alla remsor på en gång		Halva remsorna vid två tillfällen	
	kr/år & remsa	kr/ha & år	kr/år & remsa	kr/ha & år
Skörd				
Totala kostnader	1580	5853	1795	6647
Minskad intäkt	178	657	178	657
Summa	1758	6511	1972	7305
Putsning				
Totala kostnader	1154	4274	1291	4782
Minskad intäkt	178	657	178	657
Summa	1331	4931	1469	5439

Färre skördar i vall

För vallodling undersöktes två alternativ kopplat till skördeintensiteten och antalet skördar. När vallens slås t.ex. två gånger istället för tre innebär det att värdet på grönmassan från remsan minskar per kg samtidigt som antalet kg som skördas på remsan ökar.

Beräkningarna utgick från resultatet från ett projekt av Gunnarsson et al. (2014) som jämförde lönsamheten vid olika antal skördar i vallproduktion till mjölkkor. Där bestämdes vallens avkastning vid två eller tre skördar baserat på genomförda vallodlingsförsök. Vallens värde beräknades genom att göra foderstater med de olika vallkvaliteterna. Fler skördar innebär större kostnader för skörd och detta ställdes mot det ökade värdet på fodret vid utfodring pga. den högre näringskvaliteten.

För att uppskatta vad det kostar lantbrukaren att hoppa över en skörd beräknades hur stor värdeförlusten på fältet är när delar av fältet skördas två gånger istället för tre med hänsyn till lägre skördekostnader och lägre fodervärde på de delar som skördas färre gånger.

Tabell 8. Indata för beräkningarna baserat på resultat från Gunnarsson et al. (2014)

	Enhet	Värde
Avkastning 2 skördar	kg ts/ha	9814
Avkastning 3 skördar	kg ts/ha	9568
Skördekostnader 2 skördar	kr/ha	5260
Skördekostnader 3 skördar	kr/ha	5714
Merkostnad 3 skördar jmf 2	kr/ha	454
Mervärde foder 3 skördar jmf 2	kr/kg ts	0,13
Mervärde foder 3 skördar jmf 2	kr/ha	1244
Merintäkter 3 skördar jmf 2	kr/ha	790

Alternativ 3. Sparande av remsa i vall runt fältkant som slås varannan skörd

Här studerades alternativet för vallodlingen att omväxlande spara en remsa av vallen oslagen på ett av fältets långsidor. Vid första skörd lämnades en kant längs ena långsidan oslagen. Vid andra skörden slogs den remsan och istället lämnades motsvarande remsa på andra långsidan. Vid tredje skördetillfället slogs hela fältet inklusive remsorna i kanten. I ett treskördesystem innebär det att vallen på fältet slås totalt tre gånger och vallen på remsorna två gånger.

Alternativ 4. Lägre skördeintensitet på del av fältet

I detta alternativ skördades en andel av fältet mindre intensivt genom att där välja två skördar istället för tre. Antagandet gjordes att första skörden togs vid samma tidpunkt på hela fältet. Skördetidpunkten för den del av fältet som skulle skördas endast två gånger skiljde sig från skördetidpunkten vid totalt tre skördar. Detta innebär extra uppstartskostnader för tvåskördesystemet.

Resultat

Resultatet av beräkningarna framgår av tabell 9. Uppstartskostnaden beräknades för slätter, rundbalspressning och transport. Alternativet att spara en remsa längs långsidorna innebär en lägre intäkt på 427 kr per fält med hänsyn tagen till lägre kvalitet på remsorna som slås två istället för tre gånger. Om skördestrategin ändras så att hälften av fältet skördas två gånger istället för tre ger det på motsvarande sätt lägre intäkt på 7215 kr per fält.

Tabell 9. Beräkning av hur mycket vallens värde på hela fältet minskar med hänsyn till det lägre fodervärdet vid två istället för tre skördar för alternativ 3 att lämna en remsa längs långsidorna och alternativ 4 att skörda färre gånger på halva fältet.

	Enhet	Alternativ 3. Spar remsa	Alternativ 4. Lägre skördeintensitet
Fältstorlek	ha	10	10
Fältbredd	m	225	225
Fältlängd	m	450	450
Sparad bredd	m	2 x 6	112,5
Sparad längd	m	450	450
Sparad area	m ²	5400	50625
Area per remsa	ha	0,54	5,06
Andel sparad av hela fältet	%	5	51
Merintäkt utan remsa	kr/fält	7898	7898
Uppstartskostnad	kr/fält	0	3216
Minskat värde pga. sparad skörd =kostnad	kr/fält	427	3999
Total merkostnad	kr/fält	427	7215

Fortsatt kunskapsbehov

Detta projekt har teoretiskt och översiktligt beräknat kostnader och merarbete för några olika alternativ för en lantbrukare att gynna pollinerande insekter genom att anlägga pollineringsytor. Beräkningarna är översiktliga och främst baserade på Svenska och utländska erfarenheter från litteratur. Antaganden som ligger till grund för beräkningarna framför vad gäller etablering och skötsel skulle behöva stämmas

av med lantbrukare och rådgivare för vad som fungerar i praktiken under svenska förhållanden. Detta kan göras genom intervjuer och besök hos lantbrukare som har erfarenheter av pollineringsytor och lantbrukare som har intresse av att anlägga ytor.

Beräkningarna av effekten och kostnaderna för att minska intensiteten i vallodlingen behöver studeras mer grundligt framför allt vad gäller hur vallens kvalitet och värde påverkas av förskjutna skördetidpunkter samt olika användningsområden av biomassan. Om biomassan på pollineringsytan skördas kan de ge en intäkt om den används till foder eller som råvara till energiproduktion. Framför allt värdet som substrat för biogasproduktion skulle behöva undersökas mer. Detta kan göras genom praktiska försök för att bestämma biogaspotentialen hos den skördade biomassan.

Ett angränsande område som identifierades i projektet och som kan ha stor påverkan på pollinerarna var val av tidpunkt och skördeteknik för slätter kan ha stor påverkan antalet bin som dödas när de söker föda i vallen. De schweiziska studier som genomförts skulle behöva valideras under svenska förhållanden.

Att värdera och sätta ett pris på pollineringsytor som ekosystemtjänst behöver också utvecklas vidare.

Slutsatser

- Den årliga kostnaden för att anlägga och sköta en ettårig pollineringsremsa med en storlek av 2700 m² i kanten av ett spannmålsfält beräknades till 2900 kr/remsa eller 10700 kr/ha. I dessa kostnader inkluderades minskade intäkter för den spannmål (malkorn) som annars hade odlats på remsan samt minskade kostnader för utsäde, gödsling och skörd. Dessutom inkluderades uppstartskostnader för sådd, vältning, putsning och skörd.
- Om pollineringsremsan i spannmål får ligga i tre år minskade den genomsnittliga årliga kostnaden till 1300 kr/remsa eller 4900 kr/ha vid två putsning per år. Om man väljer att putsa halva remsorna vid två tillfällen ökar uppstartskostnaderna och den genomsnittliga årliga kostnaden ökar till knappt 1500 kr/remsa eller 5400 kr/ha.
- Att skörda den avslagna biomassan från pollineringsytan är ofta en fördel för växtligheten men innebär även högre kostnader jämfört med att bara putsa ytan. Det förutsätter även en avsättning för skörden. Vid skörd en gång per år istället för putsning ökade kostnaderna för den treåriga remsan till 1800 kr/remsa eller 6500 kr/ha. Dessa siffror inkluderar minskade intäkter från den gröda (malkorn) som annars hade odlats på remsan. Om man delar upp skörden så att halva remsorna slås vid två tillfällen ökar uppstartskostnaderna och resulterar i genomsnittliga årliga kostnaden 2000 kr/ remsa eller 7300 kr/ha.
- Att låta en remsa längs långsidorna på vallen, motsvarande 5 % av fältets areal, slås två gånger istället för tre som på vallen på resten av fältet innebar en minskad intäkt på 430kr för ett fält på 10 ha pga. lägre fodervärde.
- Att minska skördeintensiteten på hälften av fältets areal genom att slå den två gånger istället för tre innebar minskade intäkter på 7200 kr för ett fält på 10 ha pga. lägre fodervärde.

Referenser

- Bee Urban. 2016. Projektbeskrivning Blommor för Bin. <http://www.beeurban.se/wp-content/uploads/2016/04/BFB-Projektbeskrivning.pdf>
- Blühende Rahmen, 2016. <http://www.bayerischerbauernverband.de/bluehende-rahmen>
- Dänhardt, J.; Hedlund, K.; Birkhofer, K.; Bracht Jörgensen, H.; Brady, M.; Brönmark, C.; Lindström, S.; Nilsson, L.; Olsson, O.; Rundlöf, M.; Stjernman, M. & Smith, H.G. 2013. Ekosystemtjänster i det skånska jordbrukslandskapet. CEC Syntes Nr 01. Centrum för miljö- och klimatforskning, Lunds universitet.
- Eriksson, S. och Rundlöf, M. 2012. Pollinatörer i insådda ettåriga blomrensor. Jordbruksverket. http://www.jordbruksverket.se/download/18.2ae27f0513e7888ce22800011445/1370040362728/Pollinat%C3%B6rer+i+ins%C3%A5da+ett%C3%A5riga+blomrensor_f%C3%A4rdigrapport.pdf
- Farbe ins Feld, 2016. <http://www.farbe-ins-feld.de/>
- Fenchel, J.; Busse, A.; Reichardt, I.; Anklam, R.; Schrödter, M.; Tischew, S.; Mann, S. och Kirmer, A. 2015. Hinweise zur erfolgreichen Anlage und Pflege mehrjähriger Blühstreifen und Blühflächen mit gebietseigenen Wildarten. Ministerium für landwirtschaft und Umwelt des landes Sachsen-Anhalt, Magdeburg, Tyskland.
- Frick, R. & Fluri, P. 2001. Bienenverluste beim Mähen mot Rotationsmähwerken. AGRARForschung 8 (5), 196-201.
- Gunnarsson, C., Nilsson-Linde, N., Spörndly, R. 2014. Två, tre eller fyra skördar av vallfoder per år- kostnader och fodervärde till kor. JTI-rapport 2014, Lantbruk & Industri nr 419, JTI, Uppsala.
- Gunnarsson, C., Nilsson-Linde, N., Spörndly, R. 2014. Två, tre eller fyra skördar av vallfoder per år – kostnader och fodervärde till kor. JTI-rapport, Lantbruk & Industri nr 419. JTI- Institutet för jordbruks- och miljöteknik, Uppsala.
- Gunnarsson, C., Spörndly, R., Rosenqvist, H., Sundberg, M., Hansson, P-A. 2007. Optimering av maskinsystem för skörd av ensilage med hög kvalitet. Rapport-miljö, teknik och lantbruk 2007:06, Inst för biometri och teknik, SLU.
- Gunnarsson, C., Vågström, L., Hansson, P-A. 2008. Logistics for forage harvest to biogas production- timeliness, capacities and costs in a Swedish case study. Biomass and Bioenergy, 32, 1263-1273.
- Hushållningssällskapet (). Pollinatörer lockas av insådda blomrika kantzoner. Jordbruksverket, 2016. Nitratkänsliga områden. <http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/stod/jordbrukarstod/miljoersattningar/nitratkansligaomraden.4.2a498c59151a868288654082.html>, Jordbruksverket, Jönköping.
- Jordbruksverket. 2015. Rekommendationer för gödsling och kalkning 2016. Jordbruksinformation 19-2015. Jordbruksverket, Jönköping.
- Larsson, C., Cong, R.-G., & Brady, M. 2016. Samverkan kring habitatförvaltning höjer avkastningen i jordbruket. Policy Brief Nr 2016:4 AgriFood Economics centre, Lund. http://www.agrifood.se/Files/AgriFood_PB20164.pdf
- Lindström, S. 2010. Fröblandningar för den biologiska mångfalden i slättlandskapet. Hushållningssällskapet i Kristianstad.
- Ljungberg, D., Gunnarsson, C., de Toro, A. Optimerad logistik för biogasproduktion [Optimized logistics for biogas production]. Rapport Nr

- 2013:21, f3 Svenskt kunskapscentrum för förnybara drivmedel, Sverige.
Tillgänglig på www.f3centre.se.
- Maskinkalkylgruppen, 2015. Maskinkostnader 2015. Maskinkalkylgruppen och HIR Skåne, Bjärred.
- Meindl, P.; Pachinger, B. & Seibert, M. 2012. Evaluierung des Programms LE07-13: Bewertung von Blühstreifen und Biodiversitätsflächen in den Massnahmen Biologische Wirtschaftsweise und Umweltgerechte Bewirtschaftung von Acker- und Grünlandflächen. Ländlicher Raum- Ausgabe 02/2012. Online Fachzeitschrift des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Österrike.
- Natural England, 2016. <https://www.gov.uk/government/organisations/natural-england>
- Netzwerk Blühende Landschaft. 2011. Insektsfreundliches Grünland.
Netzwerhttp://www.bluehende-landschaft.de/fix/docs/files/NBL_10_Gruenland_0607.pdf
<http://www.bluehende-landschaft.de/>
- Neuman, Lars. Personlig kommentar. Energi- och teknikrådgivare LRF Konsult. 2016-03-08.
- Olssons frö, 2016. Prislister vall- och gröngödslingsfrö 2016.
http://www.olssonsfro.se/db_img/file/VALLPRIS2016.pdf
- Risberg, J.O. & Pettersson, M.W. 2005. Humlor i sparade delar av slagna klövervallar – en möjlighet till ökad blomkontinuitet i jordbrukslandskapet. Svenska Vildbiprojektet vid ArtDatabanken, SLU /& Avdelningen för Växtekologi, Uppsala Universitet.
- Schmidt, C. & Volz, H. 2013. Die Blühende Ergänzung. In: Biogas Forum Bayern Nr. 1-23/2013. ALB Bayern e.V.
https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/iab/dateien/die_bluehende_ergaenzung.pdf
- Smith m.fl. (2011) Åtgärder för att gynna biologisk mångfald i slättbygder.
<http://www.jordbruksverket.se/download/18.6f9b86741329df6fab480001234/1370040357356/%C3%85tg%C3%A4rds katalog+slutversion.pdf>
- Sundberg, M. 2000. Ensilering av vallfoder. Svensk Mjök, Hållsta.
- Tschumi, M., Albrecht, M., Entling, M.H. & Jacot, K. 2015. High effectiveness of tailored flower strips in reducing pests and crop plant damage. Proceedings of the Royal Society B doi: 10.1098/rspb.2015.1369.

JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik

Vi är ett tekniskt jordbruksinstitut med tydlig miljö- och energiprofil. Institutets fokus ligger på innovation och utveckling i nära samarbete med företag, organisationer och myndigheter.

På vår webbplats publiceras regelbundet notiser om aktuell forskning och utveckling vid JTI. Gratis mejlutskick av JTI:s nyhetsnotiser kan beställas på www.jti.se

På webbplatsen finns publikationer som kan läsas och laddas hem gratis. Se www.jti.se under fliken Publicerat.

Vissa publikationer kan beställas i tryckt form. För trycksaksbeställningar, kontakta oss på tfn 010-516 69 00, e-post: info@jti.se



JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik
Box 7033, 750 07 Uppsala
Telefon: 010-516 69 00, Telefax: 018-30 09 56
E-post: info@jti.se
www.jti.se