

Innehållsförteckning	1
Sammanfattning	3
Bakgrund	5
Syfte	6
Upplägg	7
Genomförande	8
Analys och kommentarer – flytgödselspridning	9
Spegelspridare	9
Släpslangspridare	10
Myllningsaggregat	11
Analys och kommentarer – vallskörd	13
Rundbalssystem	13
Hackvagn	15
Finsnittsvagn	17
Hackvagn med växlarflak och lastbilstransport	18
Självgående hack	21
Jämförelsetabell för kostnaderna per kgts för olika maskinsystem	24
Fältstorlekens och fältformens betydelse för kapacitet och kostnader	27
Avkastningsnivåns påverkan på kapacitet och kostnader	30
Vägstandardens betydelse för kapacitet och kostnader	32
Att jämföra olika maskinsystem för vallskörd	34
Iakttagelser, tankar och funderingar	36
Rådgivningsverktygen	38

Bilagor:	
Mätresultat och simuleringar för de olika gårdarna	40
Gård 1	
Gårdsbeskrivning	40
Resultat flytgödselspridning	41
Resultat vallskör	45
Gård 2	
Gårdsbeskrivning	50
Resultat flytgödselspridning	51
Resultat vallskör	54
Gård 3	
Gårdsbeskrivning	56
Resultat flytgödselspridning	57
Resultat vallskör	61
Gård 4	
Gårdsbeskrivning	65
Resultat flytgödselspridning	66
Resultat vallskör	69
Gård 5	
Gårdsbeskrivning	73
Resultat flytgödselspridning	74
Resultat vallskör	77
Gård 6	
Gårdsbeskrivning	80
Resultat vallskör	81
Gård 7	
Gårdsbeskrivning	83
Resultat vallskör	84
Gård 8	
Gårdsbeskrivning	86
Resultat vallskör	87
Projektledare, arbetsgrupp och styrgrupp	92
Översikt av rådgivningsverktyg	
Bilder från projektet	

Sammanfattning

Effektiv grovfoderproduktion, som är projektets titel, har haft som målsättning att identifiera och kvantifiera konkurrensnackdelar inom den mjölkproduktion som bedrivs på större gårdar i skogs- och mellanbygd.

En annan målsättning med projektet har varit att försöka finna vägar att motverka dessa konkurrensnackdelar bland annat med hjälp av de rådgivningsverktyg som utvecklats inom projektet.

Rationalisering utan fullt genomslag

Att bygga stort för mjölkproduktion fungerar bra även i skogs- och mellanbygd. Men vinsterna av storleksrationaliseringen får som regel inte fullt genomslag då kraven på mer areal ofta innebär att avståndet till tillskottsarealen tenderar att bli allt längre. Ofta är också fälten relativt små.

Huvudmålet med projektet har varit att genom intervjuer, tidsmätningar och analyser försöka finna svar på hur olika maskinkedjor för flytgödselspridning och vallskörd konkurrerar med varandra i olika driftssituationer och vid olika transportavstånd.

Storleken på nackdelarna oklara

Att lönsamheten inom den mjölkproduktion som bedrivs på större gårdar i skogs- och mellanbygd påverkas negativt av platsbundna faktorer som långa köravstånd, små och oregelbundna fält, sämre vägstandard och lägre skördenivåer är känt, samtidigt som kvantifieringen av konkurrensnackdelar är tämligen oprecis.

De mätningar och simuleringar som gjorts bekräftar vad som varit känt, samtidigt som resultaten visar att konkurrensnackdelarna i många fall är större än vad som tidigare varit en allmän uppfattning kring storleken på dessa.

Köravståndet betydande konkurrensnackdel

Jämförs flytgödselspridning med en tunna på 15 m³ mellan två gårdar där den ena har 2 km i medelköravstånd och den andra har 8 km i medelköravstånd visar det sig att spridningskostnaden vid det längre köravståndet är dubbelt så högt. Ett sätt att motverka detta är större lastkapacitet, något som kan få konsekvenser i form av ökad markpackning.

Även vid vallskörden får långa köravstånd konsekvenser. Skillnaden mellan olika maskinsystem är stor och vissa system drabbas av sänkt kapacitet och högre kostnader redan vid relativt korta köravstånd. Ett sätt att motverka de negativa konsekvenserna av långa köravstånd i vallskörden är att välja ett system där skördedelen och transportdelen utgörs av olika enheten, ha hög lastkapacitet per transport och att ha hög medelhastighet vid transportkörningen.

Uttryckt i klartext är hackvagnen och finsnittsvagnen känsliga för långa köravstånd, även om finsnittsvagnen klarar sig något bättre, rundbalsystem med traktortransport med ordentlig lastkapacitet per resa konkurrerar bra upp till ett köravstånd på 15 km och att lastbilen borde används mer när det är långt att köra.

Vägstandarden påverkar medelhastigheten

Dålig vägstandard leder till sänkt medelhastighet vid vägkörning, något som betyder sänkt kapacitet och ökade kostnader. Ännu sämre ur kapacitets- och kostnadssynpunkt är kombinationen dålig vägstandard och långa köravstånd. En höjning av standarden på dåliga markvägar är som regel mycket lönsamt.

Storleken påverkar mer än formen

De simuleringar som gjorts kring hur fältens storlek och form påverkar kapacitet och kostnader i vallproduktionen, visar att storleken har en mycket större påverkan än formen. Viktigt att påpeka är att kapacitetsminskningen till följd av små och oregelbundna fält är ännu något större i verkligheten än de resultat som simuleringen visar. Detta beror på modellens generaliseringar i form av samma körhastighet och samma tid för hörntagning oberoende av fältstorleken. Dessutom har modellfälten raka kanter till skillnad från verklighetens fält. Resultaten av mätningar gjorda vid skörd med hackvagn på ett 5 hektar stort rektangulärt fält användes vid simuleringar för att beräkna hur fältstorleken påverkar kapacitet och kostnader. Beräkningarna visar att det tar 50 procent längre tid att skörda ett hektar om det sker på ett rektangulärt 1 hektar stort fält jämfört om samma areal skördas på ett 5 hektar stort rektangulärt fält.

Låg skördenivå och små fält dålig kombination

Låg skördenivå leder i alla lägen till sänkt kapacitet och högre kostnader. Konsekvenserna av låg skördenivå blir dock alltmer kännbara ju mindre fälten är.

Rådgivningsverktygen hjälp vid analys

Med hjälp av de rådgivningsverktyg som utvecklats inom projektet och de tidsmätningar som gjorts på gårdarna har de negativa konsekvenserna av långa köravstånd, små och oregelbundna fält, sämre vägstandard och lägre skördenivåer kvantifierats genom simuleringar.

Beräkningar har gjorts för att se hur kapacitet och kostnader påverkas för de olika maskinsystemen när olika parametrar ändras. Resultaten visar att konkurrensnackdelarna i många fall är större än vad som tidigare varit en allmän uppfattning kring storleken på dessa. Tyvärr är det också så att flera av nackdelarna ofta uppträder samtidigt.

Utnyttja möjligheter till förbättringar

Det positiva i situationen är dock att det nästan alltid finns möjligheter till förbättringar. Vid en diskussion mellan lantbrukare och rådgivare som har rådgivningsverktyget till sin hjälp går det att beräkna konsekvenserna av hur olika möjliga förbättringsåtgärder påverkar kapacitet och kostnader. De kostnadsbesparingar som förbättringsåtgärderna leder till jämförs sedan med kostnaden för dessa.

Exempel på möjliga förbättringsåtgärder som kan leda till höjd kapacitet och minskade kostnader är bättre markvägar, byte av arrendemark för att motverka långa köravstånd, mer genomtänkta inomgårdstransporter och bättre organisation.

Nackdelar utanför brukarens kontroll

Andra konkurrensnackdelar ligger utanför brukarnas möjligheter att ändra. Exempel på sådana är små fält, dåligt vägnät och ofta långa köravstånd. Här handlar det om politiska lösningar, men även här kan rapporten förhoppningsvis bidra med faktaunderlag.

Bakgrund

Tillkomsten av projektet Effektiv grovfoderproduktion har sitt ursprung i centrala frågeställningar som uppstått i samband med rådgivning till större mjölk- och köttproducenter i skogs- och mellanbygd.

Rådgivningssituationen har varit och är under förändring. En av orsakerna till detta och även ett argument för projektet är den struktur- och storleksrationalisering som pågått under lång tid inom svenskt jordbruk och som gått allt snabbare under den senaste tioårsperioden, inte minst inom mjölkproduktionen. Förändringen styrs nästan uteslutande av en ökande konkurrenssituation som blivit alltmer internationell.

De mjölkproducenter som vill vara kvar i framtiden måste vara stora och rationella.

Utvecklingen av maskiner, maskinsystem, byggnader och planlösningar följer huvudspåret i riktning mot allt större brukningsenheter.

Mjölken utvecklingsbar

I skogs- och mellanbygd är det utvecklingen av mjölkgårdarna som dominerar, men även köttproduktionen följer samma spår. I dessa bygder innebär förändringen fördelar i form av stora rationella produktionsbyggnader, men leder samtidigt till negativa effekter i form av allt längre transportavstånd och där kravet på större arealunderlag ofta innebär att även små och oregelbundna fält måste tas i anspråk.

Givetvis är nackdelarna kända, men något mer exakt svar på hur stora de är, uttryckt i ekonomiska termer, har inte tagits fram. Tidigare har brukare och rådgivare använt uppskattningar, men i den verklighet som mjölk- och köttproduktion bedrivs idag finns det ett behov av att alla faktorer, positiva som negativa, kan beräknas på ett mer exakt sätt. Kravet på kalkyler och känslighetsanalyser i samband med långivning klaras inte med uppskattningar.

Mer precisa siffror

För att kalkylering, kostnadsanalyser och kapacitetsberäkningar vid skörden av grovfoder och hantering och spridning av gödsel skall bli mer exakta ställs krav på mer tillförlitliga och väl underbyggda indata. Detta är också nödvändigt för att kunna beräkna kapacitet och kostnader kopplade till valet av maskinsystem, köravstånd, fältstorlek och fältform.

I rådgivarrollen är det viktigt att kunna jämföra olika maskinsystem och kostnaderna för dessa och att kunna beräkna kapacitets- och kostnadsaspekter vid förändringar.

Detta skall bli möjligt genom de rådgivningsverktyg som kommer att tas fram inom ramen för projektet.

Givetvis måste vissa generaliseringar göras, men inte större än att resultaten av inmatade data kan användas i en rådgivningssituation kring maskininvesteringar, köpta maskintjänster, arbetsorganisation och inte minst optimerings- och känslighetsanalyser.

Projektansökan godkändes efter viss revidering och medel beviljades.

Finansiering av projektet enligt nedanstående sammanställning.

Finansiär	Finansierat belopp, kr	Procentuell andel
LRF via Kraftsamling Växtodling	475 000	48
Sparbanksstiftelsen Alfa	400 000	41
Hushållningssällskapet i Jönköpings län	30 000	3
Övrigt, bl a föreläsningssarvoden	80 000	8
Total projektbudget	985 000	

Syfte

Huvudsyftet med projektet har varit att genom tidsmätningar, dokumentationer och analyser finna möjliga vägar att genom transport- och teknikoptimering samt förbättrad arbetsorganisation stärka konkurrenskraften för mjölk- och köttproduktionen i skogs- och mellanbygd i en tid då enheterna blir allt större.

Projektet har varit avgränsat till skörd av grovfoder och hantering av flytgödsel. Underlaget i form av tidsmätningar har samlats in på åtta av arbetsgruppen utvalda större mjölkgårdar. På dessa har aktuella maskinsystem för vallskörd respektive flytgödselspridning funnits representerade. De tidsmätningar som genomförts och den dokumentation av olika maskinsystem som gjorts på de åtta utvalda gårdarna har haft till syfte att på ett mer exakt sätt beskriva hur dessa fungerar och att peka på för- och nackdelar med dessa i olika situationer.

Olika parametrars påverkan

Ett annat syfte har varit att försöka fastställa hur kapaciteten för de olika systemen påverkas av transporterens längd, men också av vägstandard, fältens storlek och form, maskinstorlek och valet av maskinsystem.

Syftet med datainsamlingen har också varit att få fram underlag för att bygga och testa de rådgivningsverktyg som utvecklats inom projektets ram. Med hjälp av dessa verktyg skall kapacitet och kostnader kopplat till transportavstånd, fältstorlek och fältform kunna beräknas på ett enkelt sätt. Vidare skall det vara möjligt att göra maskinoptimeringar och att kostnadsberäkna konkurrensnackdelar genom simuleringar.

Upplägg

För att få struktur på projektet inleddes arbetet med att i grova drag planera genomförandet av projektet. Även tillgängliga försöksresultat gick igenom för att se om något liknande hade gjorts.

Kontakt togs med Institutet för jordbruks- och miljöteknik, JTI. Forskarna inom det aktuella området var mycket tillmötesgående. De konstaterade dock att inte mycket gjorts inom det aktuella området. De refererade dock till en studie baserad på fält med en genomsnittsareal på 10 hektar, stora i jämförelse med den genomsnittliga fältstorlek som var aktuell inom projektet. Dessutom var studien till åren kommen, varför nu tillgänglig teknik inte användes då.

När styrgruppen för projektet hade sitt första möte presenterade styrgruppsmedlemmen Ola Hallin, Hushållningssällskapet Sjuhärad ett projekt som han var projektledare för och som genomfördes under 2008. Även om målet med detta projekt bara marginellt sammanfaller med målet för projektet Effektiv grovfoderproduktion finns det mycket gemensamt i upplägget. Även delar av de resultat Ola Hallin har kommit fram till ger värdefull information till projektet Effektiv grovfoderproduktion.

Mätningar och studier på åtta gårdar

Tidigt i projektet valdes de åtta gårdarna ut där tidsmätningar, arbetsstudier och iakttagelser skulle samlas in. Valet styrdes av målet att täcka in aktuella maskinkedjor, att få med gårdar med egna alternativt lejda maskiner och sist men inte minst viktigt att få med brukare med intresse och förståelse för projekt av den här typen.

Innan mätningarna började i mars månad 2009 genomfördes intervjuer med företrädare för gårdarna och det förberedande arbetet med utvecklingen av rådgivningsverktygen inleddes. Syftet med intervjuerna var dels att samla in fakta kring gårdarna, deras maskinkedjor och lite om rutinerna i samband med spridningen av gödseln och skörden av vallen, dels för att lära känna varandra.

Tydliga avgränsningar

En annan del i det förberedande arbetet bestod i att bestämma tydliga avgränsningar mellan de olika deltiderna vid tidsmätningarna, lätta att se i varje mätsituation.

Beträffande det inledande arbetet med rådgivningsverktygen handlade detta till stor del om tankar och funderingar. En viktig del i detta tankearbete kretsade kring frågan om vad verktygen skall ge svar på. Nästa fas i arbetet med verktygen var inriktat på utformning kopplat till funktion och pedagogik. Mycket av arbetet kom att kretsa kring möjligheten att ändra olika parametrar och direkt få fram de olika resultaten före och efter ändringen samt beräkna effekten av ändringen kopplat till kapacitet och kostnader.

Svårigheter med verktyget för fältstorlek och fältform

Innan tidsmätningarna inleddes lades även mycket tankearbete och tid på att försöka utveckla ett verktyg för att beräkna tidsåtgången i fält kopplat till fältstorlek och fältform. Någon direkt framgång i arbetet röntes inte under de timmar som lades ner på detta före tidsmätningarna. Ytterligare ett försök gjordes mellan tidsmätningarna för flytgödsel och förstaskörd, även då utan större framgång. Första senare, vid det tredje försöket och med nya ansatser började ett fungerande verktyg utvecklas.

Genomförande - flytgödselspridning

Tidsmätningarna av spridningen av flytgödsel inleddes den 11 mars 2009. Tidsmätningarna avser effektiv tid. Ställtid tillkommer och påverkar kapacitetssiffrorna. Däremot inte kostnaderna då dessa bygger på maskintaxa som inkluderar ställtid. Totaltiden för varje lass var uppdelad i följande deltider:

- fyllning,
- inomgårdstransport ut,
- vägtransport ut,
- fälttransport och spridning,
- vägtransport hem,
- inomgårdstransport in.

Traktorföraren fick arbeta ostörd, samtliga tidsmätningar utfördes från följevagn. Vägsträckorna till de olika spridningsställena mättes med hjälp av bilen. Eventuella avvikelser från cykelns delmoment eller störning antecknades.

Samtliga mätningar kring flytgödselspridningen genomfördes utan egentliga missöden.

En kall morgon då termometern visade -10°C orsakade en frusen ventil att fyllningskapaciteten reducerades kraftigt.

En annan incident var en lättare fastkörning, men föraren var erfaren. Han avbröt snabbt sitt försök att komma loss på egen hand. När den rekvirerade hjälpen kom löstes problemet snabbt och enkelt.

Mätningar gjordes inte på alla gårdar då det snabbt kunde konstateras att överensstämmelsen mellan gårdarna var stor.

På grund av ett missförstånd missades tidsmätningarna av flytgödselkörning med lastbil till mellanlager i form av en container.

Genomförande - vallskörd

Vallskörden inleddes den 26 maj. Även kring vallskörden hade det gjorts förberedelser inför tidsmätningarna. Resultaten av tidsmätningarna för vallskörden avser effektiv tid. Ställtid tillkommer och påverkar kapacitetssiffrorna. Däremot inte kostnaderna då dessa bygger på maskintaxa som inkluderar ställtid.

Huvuddelen av tidsmätningarna genomfördes precis som planerat, medan andra, mer komplexa maskinsystem, krävde vissa förändringar beträffande upplägget för att kunna genomföras rent praktiskt.

Där flera ekipage deltog, exempelvis hackvagn med växlarflak i kombination med lastbilstransport, fick mätningarna delas upp. En separat mätning med deltider gjordes för hackvagnen. Vid en annan separat mätning följdes lastbilens förehavanden. I de situationer där både hackvagnen och lastbilen var involverade samtidigt i ett moment, mättes detta moment både när hackvagnen följdes och när lastbilen följdes, Detta för att se om väntetider uppstod och vem som fick vänta på vem.

Några stora missöden inträffade inte. Missöden var av typ att en krokbil tappade taget med kroken i början av ett lyft och att ett ballast inte kom i rörelse till följd av att en riktig regnskur hade gjort underlaget såphalt.

Samtliga mätningar som hade planerats genomfördes. Vissa dock i så liten omfattning att detta måste beaktas vid bedömningen av resultaten.

Analyser och kommentarer - flytgödselspridning

Tidsmätningarna kring flytgödselspridning i projektet har omfattat spridare med volymer mellan 10 – 18 m³. Den minsta var en vakuumtankvagn, de flesta av de övriga var utrustade med kranarm med pump för fyllning. På en gård fanns en stationär eldriven pump för fyllning av spridaren.

Beträffande spridningssystem har mätningar gjort på alla tre varianterna - spegelspridare, släpplangspridare och myllningsaggregat.

Tidsmätningarna visar att skillnaden i spridningskostnad mellan gårdar med likvärdig spridningsutrustning är marginell. Det som bidrar mest till kostnadsskillnader är vägstandarden. En högre medelhastighet vid transportkörningen får genomslag och skillnaden ökar med stigande köravstånd.

Kopplingen mellan timkostnad och kapacitet är tydlig. Dessutom innebär valet av en större spridare en sjunkande kostnad per m³ spridd gödsel. Skillnaden tenderar att öka med stigande transportavstånd. Detta förklaras av att en större spridare får med sig mer gödsel i varje resa. En tredje faktor är timkostnaden för föraren som är densamma oberoende av ekipageets storlek och kapacitet.

Spegelspridare

Skillnader i tidsåtgång tim/ha och kostnader per m³ kopplat till spridarens storlek och köravstånd. Giva 20 m³/ha. Fet markering= resultat av mätningar.

Avstånd, km	Spegelspridare 10 m ³ Ekipagekostnad 605 kr/tim		Spegelspridare 15 m ³ Ekipagekostnad 741 kr/tim		Spegelspridare 18 m ³ Ekipagekostnad 824 kr/tim	
	tim/ha exkl. ställtid	kr per m ³	tim/ha exkl. ställtid	kr per m ³	tim/ha exkl. ställtid	kr per m ³
1	0,48	14,60	0,37	13,70	0,30	12,50
2	0,56	16,90	0,42	15,70	0,37	15,40
3	0,67	20,10	0,51	18,70	0,44	18,30
4	0,78	23,30	0,58	21,70	0,51	21,20
5	0,88	26,50	0,67	24,60	0,58	24,10
6	0,98	29,70	0,75	27,60	0,65	27,00
7	1,09	32,90	0,82	30,60	0,72	29,80
8	1,19	36,10	0,90	33,50	0,79	32,70
9	1,30	39,10	0,98	36,50	0,86	35,60
10	1,41	42,50	1,05	39,50	0,93	38,50
15	1,89	58,40	1,47	54,80	1,28	53,00
20	2,44	74,40	1,89	70,00	1,64	67,40
25	3,03	90,40	2,38	88,20	2,00	81,90

Kommentar:

Här är det tydligt att kostnaden per m³ blir lägre med stigande transportkapacitet. I den aktuella jämförelsen ovan ligger 10 m³-tunnan kapacitetssiffror något högt och kostnaden per m³ något lågt. Detta kan förklaras med att medelhastigheten på väg vid tidsmätningar för 10m³-tunnan låg 6,3 respektive 4 km/tim högre jämfört med 15 respektive 18 m³-tunnan. Viktigt att beakta är sambandet mellan stigande transportkapacitet och ökad markpackning.

Släpplångspridare

Skillnader i tidsåtgång tim/ha och kostnader per m³ kopplat till spridarens storlek och köravstånd. Giva 20 m³/ha. Fet markering= resultat av mätningar.

Avstånd, km	Släpplångspridare 12 m ³ 12 m arbetsbredd Ekipagekostnad 785 kr/tim		Släpplångspridare 14,5 m ³ 12 m arbetsbredd Ekipagekostnad 837 kr/tim		Släpplångspridare 18 m ³ 16 m arbetsbredd Ekipagekostnad 969 kr/tim	
	tim/ha exkl. ställtid	kr per m ³	tim/ha exkl. ställtid	kr per m ³	tim/ha exkl. ställtid	kr per m ³
1	0,39	15,30	0,38	15,90	0,34	16,60
2	0,45	17,90	0,43	18,00	0,38	18,40
3	0,55	21,50	0,50	21,10	0,44	21,20
4	0,64	25,10	0,57	24,30	0,50	24,00
5	0,73	28,70	0,65	27,40	0,56	26,90
6	0,83	32,30	0,72	30,50	0,61	29,70
7	0,92	36,00	0,80	33,60	0,67	32,50
8	1,01	39,60	0,87	36,80	0,73	35,40
9	1,10	43,20	0,94	39,90	0,79	38,20
10	1,19	46,80	1,02	43,00	0,85	41,00
15	1,66	64,90	1,39	58,90	1,13	55,20
20	2,13	83,00	1,75	74,60	1,42	69,30
25	2,56	101,00	2,13	90,30	1,72	83,40

Kommentar:

Vid ett köravstånd runt 3 km ligger de tre alternativen lika i kostnad per m³. Vid kortare köravstånd är det fördel för de mindre spridarna. Vid längre köravstånd är det tvärtom. Förklaringen ligger i att transportkapaciteten per resa slår igenom med stigande avstånd. Detsamma gäller skillnaden i avverkning (tim/ha). Vid 1 km köravstånd är kapacitetsskillnaden mellan 12m³- tunnan och 18 m³-tunnan cirka 14 procent. Vid ett köravstånd på 10 km är skillnaden 40 procent.

Viktigt att beakta är sambandet mellan större transportkapacitet och ökad markpackning.

Myllningsaggregat

Skillnader i tidsåtgång tim/ha och kostnader per m³ kopplat till spridarens storlek och köravstånd. Giva 20 m³/ha. Fet markering= resultat av mätningar.

Avstånd, km	Spridare med myllningsaggregat 15 m ³ , 6 m arbetsbredd Ekipagekostn. 741 kr/tim Myllning 8 kr/m ³		Spridare med myllningsaggregat 18 m ³ , 6 m arbetsbredd Ekipagekostn 824 kr/tim Myllning 8 kr/m ³		Spridare med myllningsaggregat 18 m ³ , 8 m arbetsbredd Ekipagekostn. 824 kr/tim Myllning 10,60 kr/m ³	
	tim/ha exkl. ställtid	kr per m ³	tim/ha exkl. ställtid	kr per m ³	tim/ha exkl. ställtid	kr per m ³
1	0,45	27,60	0,49	28,10	0,47	30,60
2	0,53	30,50	0,53	31,70	0,51	33,10
3	0,61	32,40	0,60	33,50	0,57	34,90
4	0,68	35,60	0,67	36,50	0,64	37,60
5	0,77	38,70	0,73	39,50	0,71	40,40
6	0,85	41,80	0,80	42,40	0,78	43,10
7	0,93	45,00	0,86	45,40	0,84	45,90
8	1,01	48,10	0,93	48,40	0,91	48,70
9	1,09	51,30	1,00	51,40	0,98	51,40
10	1,16	54,40	1,06	52,50	1,04	54,20
15	1,56	70,10	1,39	69,30	1,37	67,20
20	1,96	85,80	1,72	84,20	1,72	81,70
25	2,38	101,50	2,04	99,10	2,04	95,50

Kommentar:

Även när det gäller myllningsaggregat finnas en brytpunkt där kostnaderna är lika för alla tre ekipagen. Tidsmätningar och simulering visar att brytpunkten för de tre ekipagen ligger vid 9 km köravstånd. Under den råder förhållandet att större är dyrare per spridd m³. Men över 9 km råder det omvända förhållandet.

Att brytpunkten ligger högre jämfört med släpslangspridarna förklaras av att tiden för spridning med myllningsaggregat utgör en större del av varje klocktimme. Detta förklarar också att större transportkapacitet får mindre genomslag.

Viktigt att beakta är sambandet mellan större transportkapacitet och ökad markpackning.

Kostnad per spridd m³ för olika spridningsutrustning vid spridning av 20 m³/ha och olika köravstånd.

Avstånd, km	Spegelspridare Ekipagekostnad: 15 m ³ : 741 kr/tim 18 m ³ : 824 kr/tim	Släpslang (12-16 m) Ekipagekostnad: 14,5 m ³ : 785 kr/tim 18 m ³ : 969 kr/tim	Myllning 6 m Ekipagekostnad: 15 m ³ : 1071 kr/tim 18 m ³ : 1154 kr/tim
	Medeltal av dessa två spridare, kr/m ³	Medeltal av dessa två spridare, kr/m ³	Medeltal av dessa två spridare, kr/m ³
1	13,10	16,30	26,10
2	15,60	18,20	29,60
3	18,50	21,20	33,60
4	21,50	24,20	37,60
5	24,40	27,20	41,80
6	27,30	30,10	45,70
7	30,20	33,10	49,70
8	33,10	36,10	53,40
9	36,10	39,10	57,80
10	39,00	42,00	61,80
15	53,90	57,10	82,00
20	68,70	72,00	102,20
25	85,10	86,90	122,40

Kommentar:

Skillnaden i spridningskapacitet mellan spegelspridare och släpslangspridare är marginell. Detta innebär att prisskillnaden per m³ mellan dessa spridartyper är konstant vid alla köravstånd. Den ligger på cirka 3 kr/m³ och är kopplad till kostnaden för en dyrare investering.

Myllningsaggregatets sätt att sprida gödsel leder till lägre kapacitet. Men i takt med att köravståndet ökar utgör en större del av varje klocktimme vägtransporttid varför den procentuella skillnaden i priset per m³ minskar vid ökat köravstånd.

Analyser och kommentarer - vallskörd

Analys av vallskörd- rundbalssystem

Intressanta jämförelser har kunnat göras mellan gård 2 och 3. De ligger nära varandra och båda skördar sitt vallfoder som rundbalar.

De jämförda resultaten mellan gård 2 och gård 3, som redovisas nedan, är baserade på tidsmätningar, vägning av balar och ts-bestämning av innehållet.

Resultat av vägning, mätning och ts-bestämning av innehållet i slumpmässigt utvalda balar på gård 2.

Omkrets, cm	Höjd, cm	Vikt, kg	Densitet kg/m ³	TS-halt, %	TS, kg/bal	TS kg/m ³
450	115	645	345	50	323	173
465	112	630	366	50	315	183
450	114	600	323	50	300	162
465	115	595	302	50	298	151
470	112	560	283	50	280	142
450	114	560	301	50	280	151
470	110	605	312	50	303	156

Resultat av vägning, mätning och ts-bestämning av innehållet i slumpmässigt utvalda balar på gård 3.

Omkrets, cm	Höjd, cm	Vikt, kg	Densitet kg, m ³	TS-halt, %	TS, kg/bal	TS kg/m ³
450	114	590	317	62	366	197
450	115	605	324	62	375	201
460	113	605	320	62	375	198
455	114	595	320	62	369	198
450	115	655	350	52	327	182
430	117	790	464	42	355	195

Kostnader och mätresultat som utgör underlag för bestämning av kapacitet och kostnader för rundbalssystem på gård 2 och gård 3.

	Gård 2	Gård 3
Kostnad press, kr/tim	1087	1087
Kostnad nät och plast per bal, kr	60	60
Presstid per hektar, tim	0,36	0,27
Presstid per bal medel, minuter	2,25	2,03
Presskapacitet, kg ts/minut	133	177
Balvikt medel, kg ts	300	360
Presskostnad inkl. nät och plast, kronor/kg ts	0,33	0,27
Kostnad transportekipage, kr/tim	560	600
Transportkapacitet, antal balar	15	20
Transportkapacitet, kg ts per körning	4500	7200
Upplastningstid per bal, inkl. fältkörning, från- och tillkoppling samt surrning, minut/bal	1,13	1,30
Medelhastighet vägkörning, km/tim	29,6	36,5

Kapacitet kopplat till köravståndet för momenten upplastning, transport och avlastning uttryckt i kgts/tim baserad på underlaget i tabellen ovan.

Fet markering = resultat av mätningar.

	1 km	2 km	4 km	6 km	8 km	10 km	15 km	20 km	25 km
Gård 2	7110	6390	5360	4640	4050	3600	2840	2340	1980
Gård 3	8500	7920	7200	6410	5830	5330	4460	3820	3310

Tidsåtgång uttryckt som tim/ha för gård 2 respektive gård 3 avseende upplastning, hemtransport och avlastning baserad på underlaget i tabellen ovan.

Fet markering = resultat av mätningar.

	1 km	2 km	4 km	6 km	8 km	10 km	15 km	20 km	25 km
Gård 2	0,41	0,45	0,54	0,63	0,72	0,81	1,02	1,24	1,46
Gård 3	0,34	0,37	0,40	0,45	0,50	0,54	0,65	0,76	0,88

Kostnader kopplade till köravståndet för momenten pressning, plastning, upplastning, transport och avlastning uttryckt i öre per kgts för gård 2 och gård 3 baserad på underlaget i tabellen ovan. Kostnaden för nät och plast ingår.

Fet markering = resultat av mätningar.

	1 km	2 km	4 km	6 km	8 km	10 km	15 km	20 km	25 km
Gård 2	41	42	43	45	47	49	53	57	61
Gård 3	34	35	35	36	37	38	40	43	45

Kommentarer:

Balarnas ts-vikt liksom antalet balar per resa påverkar kostnaderna. Påverkan på kostnaden, uppåt eller nedåt, accelererar i takt med stigande transportavstånd.

Körhastigheten på väg påverkar kostnaderna. Påverkan på kostnaden, uppåt eller nedåt, accelererar i takt med stigande transportavstånd.

Det finns dock anledning att peka på att en höjning av medelhastigheten vid körning på väg aldrig får ske på bekostnad av säkerheten.

En riktig säkring av balarna är viktig. För att kunna göra rättvisande jämförelser mellan de båda gårdarna har siffrorna från den ena gården korrigerats med tid för att göra surningen lagenlig.

En genomtänkt placering av balarna på fältet liksom valet av platsen där vagnen/vagnarna placeras har betydelse. Varje extra minut per bal vid upplastningen ger en merkostnad på cirka 3 öre per kgts.

Analys av vallskörd- hackvagn

I projektet har ingått två gårdar som bärgar sin skörd med hjälp av hackvagn. Båda företagen har en hackvagn av samma märke och med samma volym, 42 m³. Jämförbart är också att båda gårdarna lägger huvuddelen av grönmassan i plansilo och resterande del i torn. Skillnaden vid inläggning i torn är att den ena gården (gård 1) lastar av på avlastarbord medan den andra (gård 4) lastar av på betongplatta varefter grönmassan bärs fram med hjälp av hjullastare. Mätningarna på gård 1 har handlat om korta köravstånd upp till 1 km, medan det på gård 4 har handlat om mätningar med längre köravstånd, upp till 10,5 km. Simuleringar i verktyget för hackvagnsekipage baserade på uppmätta värden visar på mycket små skillnader mellan gårdarna vad gäller kapacitet och kostnader kopplat till olika köravstånd.

Resultat av vägning av last samt ts-bestämning av grönmassan vid skörd med hackvagn på gård 1 och gård 4.

Vikt grönmassa, kg	ts-halt, procent	ts-vikt, kg	kg ts/m ³
Gård 1			
19120	18	2290	55
7170	41	2927	70
Gård 4			
11770	28	3260	78
11530	28	3194	76

Kapacitet uttryckt som kg ts/tim kopplat till köravståndet för momenten hackning, transport och avlastning.

Underlaget till siffrorna i tabellen är framtagna med hjälp av mätresultat och simuleringar.

Avkastningsnivå 2900 kg ts/ha lastkapacitet 3200 kg ts.

Fet markering = resultat av mätningar.

	1 km	2 km	4 km	6 km	8 km	10 km	15 km	20 km	25 km
Gård 1	7130	6840	5380	4440	3770	3280	2590	2090	1750
Gård 4	7170	6470	5500	4650	4030	3550	2500	2020	1700

Tidåtgång uttryckt som tim/ha. Underlaget till siffrorna i tabellen är framtagna med hjälp av mätresultat och simuleringar. Avkastningsnivå 2900 kg ts/ha, lastkapacitet 3200 kg ts.

Fet markering = resultat av mätningar.

	1 km	2 km	4 km	6 km	8 km	10 km	15 km	20 km	25 km
Gård 1	0,41	0,42	0,54	0,65	0,77	0,88	1,12	1,39	1,67
Gård 4	0,40	0,45	0,53	0,62	0,72	0,82	1,16	1,43	1,72

Kostnader uttryckt som öre per kg ts kopplade till köravståndet för hackning, transport och avlastning.

Underlaget till siffrorna i tabellen är framtagna med hjälp av mätresultat och simuleringar.

Avkastningsnivå 2900 kg ts/ha, lastkapacitet 3200 kg ts, ekipagekostnad 1160 kr/tim.

Fet markering = resultat av mätningar.

	1 km	2 km	4 km	6 km	8 km	10 km	15 km	20 km	25 km
Gård 1	16	17	22	26	31	35	45	56	66
Gård 4	16	18	21	25	29	33	46	57	68

Kommentar:

Mätningarna visar att lägsta kostnad per kg ts ligger vid ts-halter runt 30 procent. Större avvikelser från detta värde, både uppåt och nedåt, ger stigande kostnader per kg ts och att skillnaderna ökar med ökande transportavstånd.

Vidare visar mätningar och simuleringar att kapaciteten för hackvagnen som skördesystem påverkas starkt av stigande transportavstånd.

Analys-finsnittsvagn

Då endast en finsnittsvagn ingått i projektet och tidsmätningarna är ganska få måste detta beaktas vid analysen.

Vagnens konstruktion och arbetssätt leder till att materialet packas 25 – 35 procent hårdare i vagnen jämfört med en hackvagn med samma volym. Enligt gjorda mätningar tog dock själva fyllningen, uttryckt som kg ts/min, något längre tid jämfört med hackvagnen. Då det framförts invändningar mot detta har försök till analys kring kapacitetsfrågan gjorts. En orsak kan vara att det material som skördades var mycket torrt, det höll hela 62 procent ts. För detta resonemang talar resultatet från en annan mätning som fick avbrytas på grund av regn. De mätresultat som registrerades före regnet, då ts-halten låg på 30 procent, visar på jämförbara värden för finsnittsvagn och hackvagn vad gäller fyllningskapacitet uttryckt i kg ts/min.

Med mätningarna som utgångspunkt finns det en brytpunkt vid jämförelsen mellan finsnittsvagn och hackvagn. Den ligger runt 3 km. Köravstånd under 3 km talar för hackvagnen, är det längre än 3 km är det fördel för finsnittsvagnen.

Vid ett köravstånd på 1 km visar mätningarna att kostnaden blir cirka 2 öre lägre per kg ts för hackvagnen, vid 3 km är det ingen skillnad och vid ett köravstånd på 10 km är skillnaden 5 öre per kg ts till finsnittsvagnens fördel. Jämförelsen är gjord vid mätningar med material med ungefär samma ts-halt, runt 30 procent.

Då tyvärr ingen vägning av lass skördade med finsnittsvagnen gjordes har andra mätningar varit vägledande. En sådan, gjord av MR Högländet vid en ts-halt på 38 procent, visar på ts-vikt per m³ vid denna ts-halt cirka 120 kg. Motsvarande siffra för hackvagnen vid denna mätning låg på 80 kg ts/m³.

Kapacitet uttryckt som kg ts/tim kopplat till köravståndet för momenten hackning, transport och avlastning med finsnittsvagn på gård 7. Ts-halt 62 procent lastkapacitet 5200 kg ts avkastning 2900 kg ts/ha.

Fet markering = resultat av mätningar.

	1 km	2 km	4 km	6 km	8 km	10 km	15 km	20 km	25 km
Gård 7	6140	5750	5160	4610	4170	3800	3120	2640	2290

Tidsåtgång uttryckt som tim/ha för gård 7. Ts-halt 62 procent lastkapacitet 5200 kg ts.

Fet markering = resultat av mätningar.

	1 km	2 km	4 km	6 km	8 km	10 km	15 km	20 km	25 km
Gård 7	0,47	0,50	0,56	0,63	0,70	0,76	0,93	1,10	1,27

Kostnader uttryckt som öre per kg ts kopplade till köravståndet för hackning, transport och avlastning på gård 7.

Ts-halt 62 procent lastkapacitet 5200 kg ts. Ekipagekostnad 1120 kr/tim.

Fet markering = resultat av mätningar.

	1 km	2 km	4 km	6 km	8 km	10 km	15 km	20 km	25 km
Gård 7	18	19	21	24	26	29	35	42	48

Kommentar:

Vid en jämförelse mellan finsnittsvagnen och hackvagnen är finsnittsvagnens ekonomiska aktionsradie större då konstruktion och arbetssätt leder till större lastkapacitet.

Analys- hackvagn med växlarflak och lastbilstransport

Systemet fungerar bra med kräver vana förare både av hackvagnen och av lastbilen. Flaskhalsen i systemet är själva flakväxlingen. Här kan tiden rinna iväg om det krånglar. Valet av växlingsplats är därför viktig, en plan yta förkortar växlingstiden. Då hackvagnsekipaget är mer än dubbelt så dyrt som lastbilekipaget per timme är det viktigt att undvika väntetid för hackvagnen. Det finns dock en ekonomiskt motiverad väntetid för hackvagnsekipaget innan ytterligare lastbilekipage sätts in. Fyllningstiden styr vid vilket köravstånd ytterligare ett lastbilekipage måste sättas in för att systemet skall vara ekonomiskt optimalt. Vid en tidsmätning låg brytpunkten vid knappt 5 km (fyllningstid medel 12 min 18 sek). Vid den tidsmätning som utgör underlag för siffrorna i tabellen nedan låg brytpunkten vid 7,5 km (fyllningstid medel 16 min 20 sek). Vid båda tidsmätningar låg dock köravstånden under den aktuella brytpunkten för ytterligare lastbilekipage varför det aldrig var aktuellt att köra med mer än en lastbil. Timkostnaden för ett lastbilekipage är något lägre än den för ett motsvarande traktorekipage. Vid en tidsmätning var köravståndet 6,8 km enkel väg. Om lastbilen hade ersatts med ett traktorekipage med växlarvagn hade detta resulterat i en kostnadsökning med 2 öre per kg ts. En annan viktig faktor som måste beaktas är lagkravet på raster och dygnsvila för lastbilsförarna. Det är viktigt att dessa synkroniseras med övriga inblandades raster. En annan detalj som kan medföra längre växlingstider än nödvändigt är låsningen av flaken på bilen. Viss variationen i konstruktionen orsakade tidspilan i början av en av tidsmätningarna. Föraren lärde sig dock snabbt varför tiden för låsning av flaket minskade ganska snart.

Kapacitet uttryckt som kg ts/tim kopplat till köravståndet för momenten hackning, transport och avlastning på gård 5.

Ts-halt 32 procent lastkapacitet 3200 kg ts avkastning 2900 kg ts/ha.

En lastbil – inte optimalt på längre avstånd. Fet markering = resultat av mätningar.

	1 km	2 km	4 km	6 km	8 km	10 km	15 km	20 km	25 km
Gård 5	9920	9920	9920	9920	8930	7450	5280	4090	3340

Tidsåtgång uttryckt som tim/ha för gård 5. Ts-halt 32 procent lastkapacitet 3200 kg ts avkastning 2900 kg ts/ha.

En lastbil – inte optimalt på längre avstånd.

Fet markering = resultat av mätningar.

	1 km	2 km	4 km	6 km	8 km	10 km	15 km	20 km	25 km
Gård 5	0,29	0,29	0,29	0,29	0,32	0,39	0,55	0,71	0,87

Kostnader uttryckt som öre/ kg ts kopplade till köravståndet för hackning, transport och avlastning på gård 5.

Ts-halt 32 procent, lastkapacitet 3200 kg ts, avkastning 2900 kg ts/ha.

Ekipagekostnad hackvagn 1250 kr/tim och lastbilekipaget 571 kr/tim.

En lastbil – inte optimalt på längre avstånd.

Fet markering = resultat av mätningar.

	1 km	2 km	4 km	6 km	8 km	10 km	15 km	20 km	25 km
Gård 5	19	19	19	19	20	25	35	45	55

Simulerat resultat för hackvagn med växlarflak och lastbilstransport

Värdena i tabellen VERKLIG bygger på mätningar gjorda vid ett köravstånd på 6,8 km med följande förutsättningar: hackvagn med växlarflak, två flak 40 m³ lastkapacitet 3200 kg ts, avkastning 2900 kg ts/ha och ekipagekostnad 1250 kr/tim. Lastbil inkl. flak kostnad 571 kr/tim. I tabellen OPTIMAL sätts ytterligare lastbilar in när det är ekonomiskt optimalt i detta fall vid 10 respektive 18 km. * = antal lastbils ekipage.
Fet markering = resultat av mätningar.

VERKLIG

Köravstånd, km	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kapacitet kg ts/tim	Kostnad kr/kg ts
1	0,29	9920	0,19*
2	0,29	9920	0,19*
3	0,29	9920	0,19*
4	0,29	9920	0,19*
5	0,29	9920	0,19*
6	0,29	9920	0,19*
6,8	0,29	9920	0,19*
7	0,29	9920	0,19*
8	0,32	8930	0,20*
9	0,36	8120	0,22*
10	0,39	7450	0,25*
15	0,55	5280	0,35*
18	0,65	4500	0,41*
20	0,71	4090	0,45*
25	0,87	3340	0,55*

OPTIMAL

Köravstånd, km	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kapacitet kg ts/tim	Kostnad kr/kg ts
1	0,29	9920	0,19*
2	0,29	9920	0,19*
3	0,29	9920	0,19*
4	0,29	9920	0,19*
5	0,29	9920	0,19*
6	0,29	9920	0,19*
7	0,29	9920	0,19*
8	0,32	8930	0,20*
9	0,36	8120	0,22*
10	0,29	9920	0,25**
15	0,29	9920	0,25**
18	0,29	9920	0,31***
20	0,29	9920	0,31***
25	0,29	9920	0,31***

Kommentar:

Viktigt att komma ihåg är att hackvagnen med växlarflak är mer än dubbelt så dyr som lastbils ekipaget. Därför är den ekonomiskt motiverade väntetiden för hackvagnen vid brytpunkterna kort innan ytterligare lastbils ekipage sätts in.

Brytpunkterna kopplat till köravståndet när ytterligare lastbils ekipage skall sättas in påverkas av fyllningstiden. Mätningarna visar att en ökning av fyllningstiden med 4 minuter flyttar brytpunkten för att sätta in lastbil nummer 2 från ett köravstånd på knappt 5 km till 7,5 km.

Analys- självgående hack

Tidsmätningarna kring den självgående hacken visar att den under optimala förhållanden, det vill säga när den går med minimala stopp i hackningen, teoretiskt uppnådde en maximal avverkning på 7,7 hektar/tim vid tidsmätningarna. Denna skördenivå är möjlig att nå vid körning med följetraktor där det ena ekipaget avlöser det andra med en ställtid på cirka 30 sekunder.

Vid körning med två traktorekipage börjar hacken få väntetid redan vid ett köravstånd på knappt 3 km. Ur ekonomisk synvinkel är det optimalt att sätta in ytterligare ett traktorekipage när köravståndet är mellan 3,5 och 4 km.

Nästa brytpunkt då det är ekonomiskt försvarbart att sätta in ytterligare ett traktorekipage hamnar vid ett köravstånd mellan 6,5 och 7 km.

Vid tidsmätningen, med ett köravstånd på 11,5 km, kördes system med två traktorekipage. Kostnaden per kg ts hamnar i detta fall på 47 öre. Det optimala hade varit att sätta in ytterligare tre traktorekipage för att utnyttja hacken optimalt och därmed sänka kostnaderna till 21 öre per kg ts.

Används ett containerssystem med följetraktor med växlarvagn och lastbil med släp klarar en bil transportavstånd upp till 11 km. Mellan 11 och 37 km håller två bilar undan sedan är det ekonomiskt motiverat att sätta in en tredje bil. Dessa tre klarar att hålla undan för hacken upp till ett köravstånd på 52 km. Vid brytpunkterna blir det kortare väntetid för hacken, dock så korta att det inte är ekonomiskt motiverat att ta bort dessa.

Prioriteras kapaciteten sätts en ny bil in så snart hacken börjar få vänta.

I det verkliga fallet på gård 8 användes två lastbilekipage vid ett transportavstånd på 52 km. Detta innebar att väntetiden för hacken uppstod redan vid ett köravstånd på 28 km. Här låg skördekapaciteten på 16200 kg ts/tim. Ökat köravstånd innebär sjunkande kapaciteten på grund av att väntetid för hacken blir allt längre. Vid ett köravstånd på 52 km låg kapaciteten på 10 600 kg ts/tim. Kostnaden per kgts blev då 41 öre. Hade ytterligare ett bilekipage satts in hade hacken gått utan väntetid och kostnaden hamnat på 33 öre per kg ts.

Jämförs självgående hack med andra alternativ visar det sig att om allt fungerar optimalt konkurrerar ett sådant alternativ ekonomiskt med de flesta andra alternativ redan vid ett köravstånd på 4-5 km.

Detta förutsätter dock att allt fungerar optimalt. Det är många olika maskiner och maskinekipage inblandade. Det är också många människor inblandade. Om det blir stopp och hela kedjan stannar kostar detta 80 kr per minut (två lastbils ekipage ingår i kedjan).

Men om kedjan fungerar handlar det om mycket hög kapacitet. Mätningarna och simuleringar visar att det på gård 8 maximalt handlade om nästan 22 ton ts/tim vid körning med följetraktor och vagn och om maximalt drygt 16 ton ts/tim i lastbilsalternativet.

Dessa stora mängder grönmassa ställer stora krav vid mottagningen på gården. Det är därför viktigt att tänka igenom om man klarar att fördela och packa dessa mängder. Klarar man inte det är det stor risk att det går ut över foderkvaliteten.

**Simulering baserad på mätningar gjorda vid skörd med självgående hack och 2 följe-
ekipage med 40 m³ vagnar som också svarade för hemtransporten.**

Resultat av simulering för verkliga förhållanden 2 traktorekipage oberoende av avstånd och ett med optimala förutsättningar där traktorekipage sätts in i takt med att det ekonomiskt optimalt.

Följande förutsättningar gäller:

Självgående hack, kr/tim	1700
2 traktorer med tillkopplad vagn 40 m ³ , kr/tim	600
Avkastning, kg ts/ha	2900
Lassvikter, kg ts (vägda)	3900

Fet markering = resultat av mätningar.

* = antal traktorekipage.

Köravstånd km	VERKLIG 2 transportekipage i alla lägen			OPTIMAL 2-9 transportekipage		
	Tidåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kapacitet kg ts/tim	Kostnad per kg ts, kr	Tidåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kapacitet kg ts/tim	Kostnad per kg ts, kr
1	0,13**	21950	0,13	0,13**	21950	0,13
2	0,13**	21950	0,13	0,13**	21950	0,13
3	0,14**	20770	0,14	0,14**	20770	0,14
4	0,18**	16240	0,18	0,13***	21950	0,16
5	0,22**	13350	0,22	0,13***	21950	0,16
6	0,26**	11340	0,26	0,13***	21950	0,16
7	0,29**	9880	0,29	0,13****	21950	0,19
8	0,33**	8730	0,33	0,13****	21950	0,19
9	0,37**	7820	0,37	0,13****	21950	0,19
10	0,41**	7070	0,41	0,13*****	21950	0,21
11,5	0,47**	6200	0,47	0,13*****	21950	0,21
12	0,49**	5960	0,49	0,13*****	21950	0,21
15	0,60**	4820	0,60	0,13*****	21950	0,24
20	0,79**	3670	0,79	0,13*****	21950	0,27
25	0,99**	2920	0,99	0,13*****	21950	0,32

Simulering baserad på mätningar gjorda för självgående hack, en traktor med växlarflak och två lastbildekipage med släp.

Simulering är dels baserad på VERKLIGA förutsättningar vid mätningen med 2 lastbildekipage, dels på simulering med OPTIMALA förutsättningar där ytterligare lastbildekipage sätts in när det är ekonomisk optimalt.

Följande förutsättningar gäller:

Självgående hack, kr/tim	1700
Traktor med tillkopplad växlarvagn 37 m ³ , kr/tim	800
2 lastbilar med växlarkrok och släp, kr/tim	1800
Avkastning, kg ts/ha	2900
Vikt grönmassa per container, kg ts	3900

Fet markering = resultat av mätningar.

* = antal lastbildekipage.

Köravstånd km	VERKLIG 1 traktor med växlarvagn 1-2 lastbildekipage med släp			OPTIMAL 1 traktor med växlarvagn 1-3 lastbildekipage med släp		
	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kapacitet kg ts/tim	Kostnad per kg ts, kr	Tidåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kapacitet kg ts/tim	Kostnad per kg ts, kr
2	0,18*	16200	0,21	0,18*	16200	0,21
4	0,18*	16200	0,21	0,18*	16200	0,21
6	0,19*	15050	0,23	0,19*	15050	0,23
8	0,21*	13940	0,24	0,21*	13940	0,24
10	0,22*	13000	0,26	0,22*	13000	0,26
11	0,23*	12560	0,27	0,23*	12560	0,27
11	0,18**	16200	0,27	0,18**	16200	0,27
15	0,18**	16200	0,27	0,18**	16200	0,27
20	0,18**	16200	0,27	0,18**	16200	0,27
28	0,18**	16200	0,27	0,18**	16200	0,27
30	0,19**	15370	0,28	0,19**	15370	0,28
32	0,20**	14770	0,29	0,20**	14770	0,29
35	0,21**	13940	0,31	0,21**	13940	0,31
37	0,22**	13470	0,32	0,22**	13470	0,32
37				0,18***	16200	0,32
40	0,23**	12800	0,34	0,18***	16200	0,32
42	0,24**	12320	0,35	0,18***	16200	0,32
44	0,24**	11930	0,36	0,18***	16200	0,32
46	0,25**	11610	0,37	0,18***	16200	0,32
48	0,26**	11220	0,38	0,18***	16200	0,32
50	0,27**	10900	0,39	0,18***	16200	0,32
52	0,27**	10630	0,41	0,18***	15920	0,33

Jämförelsetabell för kostnaderna per kg ts för olika maskinsystem

För att kunna jämföra alternativen har kostnaderna för packning, plast, täckning och plansilo lagts till i alla alternativ utom i rundbalsalternativet i tabellen nedan. Kostnad för plast och täckning är satt till 3 öre per kg ts. Kostnaden för packning varierar med inläggningshastigheten, men här har den satts till 5 öre per kg ts. (Ola Hallins undersökning 2008). Kostnaden för plansilon har satts till 12 öre per kg ts. (Efter diskussion med Per-Anders Andersson, Agroråd). Summa 20 öre per kg ts.

Tabell med lastkapacitet och kostnader för de olika maskinsystemen samt avkastningsnivån vid beräkningarna.

	Lastkap. medel, kg ts	Kostnad	Avkastning, kg ts/ha
Rundbalssystem	5850	Pressekipage 1087 kr/tim Transportekipage 580 kr/tim	2900
Hackvagn	3200	1160 kr/tim	2900
Finsnittsvagn	5200	1120 kr/tim	2900
Hackvagn med växlarflak och lastbilstransport	3200	Hackekipaget 1250 kr/tim Lastbilekipaget 571 kr/tim	2900
Självgående hack med traktorekipage	3900	Hacken 1700 kr/tim, 2 traktorer m. vagn 40 m ³ 1200 kr/tim Lastbil med släp 900 kr/tim	2900
Självgående hack med traktor m. växlarflak o. lastbil m. släp	3x3900	Hacken 1700 kr/tim, traktor m. växlarflak 37 m ³ 800 kr/tim 2 lastbilar m. släp 900 kr/tim/st	2900

Kostnad uttryckt som öre per kg ts för olika maskinsystem när grönmassan är klar för lagring. Fördelning, packning, plast, täckning samt kostnad för plansilo ingår. Kostnad för slätter och eventuell strängning (motsvarande) ingår inte.

Avstånd km	Rund-Balar medel gård 2 och 3	Hack-vagn medel gård 1 och 4	Fin-snitts-vagn	Hackvagn och växlarflak och en lastbil		Självgående hack + traktor-ekipage. Verklig 2 ekipage. Optimal 2-9 ekipage.		Självgående hack + följetraktor + 2 lastbilar med släp och lastväxling. Verklig 1-2 ekipage. Optimal 1-3 ekipage.	
				verklig	optimal	verklig	optimal	verklig	optimal
1	38	36	38	39	39	33	33	41	41
2	39	38	39	39	39	33	33	41	41
3	39	40	40	39	39	34	34	41	41
4	40	42	41	39	39	38	36	41	41
5	40	44	42	39	39	42	36	42	42
6	41	46	44	39	39	46	36	43	43
7	41	48	45	39	39	49	39	43	43
8	42	50	46	40	40	53	39	44	44
9	43	52	48	42	42	57	39	45	45
10	44	54	49	45	45	61	41	46	46
15	47	66	55	55	45	80	44	47	47
20	50	77	62	65	51	99	47	47	47
25	53	87	68	75	51	119	52	47	47
37								52	52
52								61	53

Kommentarer:

Runt 4 km är kostnaderna tämligen lika för samtliga maskinsystem utom för den självgående hacken med följetraktorer. Detta system ligger 3 - 6 öre per kg ts lägre än övriga system vid detta köravstånd.

Rundbalssystem hävdar sig bra upp 20 km. Ökas transportkapaciteten per resa är det ekonomiskt försvarbart även vid längre köravstånd än 20 km.

Hackvagnens styrka ligger inom intervallet 1-3 km sedan börjar hackvagnen tappa.

Finsnittsvagnens ekonomiska aktionsradie är något längre till följd av större lastkapacitet.

Hackvagn med växlarflak ligger tämligen lika jämfört med rundbalsalternativet sett ur ekonomisk synvinkel. Detta förutsätter flakväxlingar utan problem. Om inte detta lyckas stiger kostnaderna tämligen snabbt då systemkostnaden är relativt hög.

Den självgående hacken ställer stora krav på en ordentlig transportapparat för att matcha hackens kapacitet. Stoppen blir dyra då systemkostnaden är hög. På längre avstånd är lastbilstransport det enda alternativet som klarar kapacitetskravet till rimliga kostnader.

Skördekapacitet uttryckt som kg ts/tim för de olika maskinsystemen kopplat till köravståndet

Kör-avstånd km	Rundbalar	Hackvagn	Finsnittsvagn	Hackvagn m. Växlarflak 1-3 lastbilar		Självgående hack 2-9 traktorekipage		Självgående hack, traktor m. växlarflak 1-3 lastbilar m. släp	
				1 bil	1-3 bilar	2 traktorer	2-9 traktorer	1-2 bilar	1-3 bilar
1	8020	7150	6140	9920	9920	21950	21950	-	-
2	7500	6660	5750	9920	9920	21950	21950	16200	16200
4	6460	5440	5160	9920	9920	20770	20770	16200	16200
6	5730	4550	4610	9920	9920	11340	21950	15050	15050
8	5140	3900	4170	8930	8930	8730	21950	13940	13940
10	4660	3420	3800	7450	9920	7070	21950	13000	13000
15	3660	2550	3120	5280	9920	4820	21950	16200	16200
20	3100	2060	2640	4090	9920	3670	21950	16200	16200
25	2670	1730	2290	3340	9920	2920	21950	16200	16200
37								13470	16200
52								10630	15920

Kommentater:

Den redovisade kapaciteten för rundbalsystemet gäller transportdelen. Skördedelen av rundbalsystemet ligger mellan 7800 och 10800 kg ts/tim. Vid ett transportavstånd på 10 km leder 8 timmars pressning till 16 timmars arbete med upplastning, transport och avlastning. Vid ett köravstånd på 1 km leder 8 timmars pressning till 9,3 timmars arbete med upplastning, transport och avlastning.

Den kapacitetsmässiga brytpunkten mellan hackvagn och finsnittsvagn enligt de i projektet genomförda mätningarna ligger runt 5 km. Både hackvagnens och finsnittsvagnens kapacitet sjunker med ökande köravstånd men med fördel för finsnittsvagnen till följd av större lastkapacitet.

Hackvagnen med växlarflak och lastbilstransporter klarar att ligga på en skördekapacitet på nästan 10 000 kg ts/tim förutsatt att hackvagnen inte har några stillestånd utöver flakväxlingarna.

Lite i en klass för sig ligger den självgående hacken. Detta förutsätter dock att fältstorleken medger att kapaciteten kan utnyttjas och att det finns en transportapparat som klarar att hålla undan för hacken.

De mätningar som gjordes beträffande kapaciteten för systemet med självgående hack och två stycken följetraktorer visar att vid ett köravstånd på 10 km har kapaciteten sjunkit till 7070 kg ts jämfört med 21950 kg ts vid ett köravstånd på 1 km. Givetvis går det att motverka kapacitetssänknningen genom att sätta in fler traktorekipage samtidigt som detta ställer stora krav på organisationen.

Självgående hack i kombination med traktor med växlarflak och transport med lastbil och släp ger möjligheter att upprätthålla hög kapacitet även vid köravstånd runt 50 km. Detta ställer dock stora krav på yrkesskicklighet och körvana. Om inte detta kan uppnås sjunker kapaciteten snabbt och kostnaden går i motsatt riktning och tämligen snabbt.

Fältstorleken och fältformens betydelse för kapacitet och kostnader vid skörd med hackvagn

I det verktyg som tagits fram för att beräkna påverkan av fältstorlek och fältform har mätresultaten från mätning vid skörd med hackvagn på ett 5 hektar stor rektangulärt fält matats in. Inmatade värden, som använts vid simuleringen, framgår av tabellen nedan. I den övre tabellen på nästa sida visas hur fältets storlek och form påverkar kapaciteten. Referens är ett 5 hektar stort rektangulärt fält (fet siffra 100). För ett rektangulärt fält på 1 hektar ligger fältkapaciteten på 68 jämfört med referensfältet. I den nedre tabellen på nästa sida redovisas skördekostnader per kg ts kopplat till fältstorlek, fältform och köravstånd.

Effektiv strängtid (tiden det tar att skörda ett hektar i form av en lång sträng utan avbrott), minuter	11,5
Fälttransporttid, minuter	0,5
Tid för en vändning på vändteg, minuter	0,2
Hörntid (rektangel) vid skörd av vändteg, minuter	0,15
Hörntid (triangel) vid skörd av vändteg, minuter	0,30
Tid fältbyte, minuter	6
Arbetsbredd, meter	6
Vändtegsbredd, meter	24
Fältstorlek, hektar	5
Fältform	rektangulärt
Avkastning, kg ts/ha	2900
Skördesystem	hackvagn 42 m ³

Fältkapacitet uttryckt som öre per kg ts för skörd med hackvagn kopplat till fältstorlek och fältform. Referensfält är ett 5 hektar stort rektangulärt fält.

Referens = 100 (är fetmarkerad)

Fältstorlek, ha ►	0,25	0,5	1	2	3	4	5	10
Fälttyp ▼								
Kvadrat	32	48	65	81	88	93	96	109
Rektangel 2:1	32	49	68	84	92	97	100	111
Triangel halv kvadrat	28	44	60	75	83	88	91	107
Triangel halv rektangel	27	45	62	78	86	90	94	107

Skördekostnader för skörd med hackvagn kopplat till fältstorlek, fältform och köravstånd i km. Referensfält är ett rektangulärt fält på 5 hektar med köravståndet 1 km.

Fältstorlek, ha ►		0,25	0,5	1	2	3	4	5	10
Fälttyp ▼	km ▼								
Kvadrat	1	36	26	22	18	17	16	15	14
	2	40	29	23	20	19	18	18	17
	4	44	33	27	24	23	22	22	21
	6	48	37	31	28	27	27	26	25
	8	52	41	36	32	31	31	30	29
	10	57	46	40	37	36	35	35	33
Rektangel 2:1	1	38	26	20	17	16	16	15	14
	2	40	28	22	19	18	18	17	16
	4	44	33	27	24	23	22	22	21
	6	48	37	31	28	27	26	26	25
	8	52	41	35	32	31	30	30	29
	10	57	45	39	36	35	34	34	33
Triangel halv kvadrat	1	43	29	22	19	18	17	16	15
	2	45	31	24	21	20	19	18	17
	4	49	35	29	25	24	23	23	21
	6	53	39	33	29	28	27	27	25
	8	57	43	37	33	32	31	31	29
	10	61	48	41	38	36	36	35	33
Triangel halv rektangel	1	44	28	22	18	17	17	16	15
	2	46	30	24	20	19	19	18	17
	4	50	35	28	25	23	23	22	21
	6	54	39	32	29	27	27	26	25
	8	58	43	36	33	32	31	31	29
	10	63	47	41	37	36	35	35	33

Räkneexempel:

Vid en skördenivå på 2900 kg ts per hektar kostar hackning, transport och avlastning 15 öre per kg ts vid ett köravstånd på 1 km vilket ger en hektarkostnad på 435 kronor vid skörd på ett 5 hektar stort rektangulärt fält. Motsvarande kostnad om fältet är 1 hektar stort och rektangulärt är 20 öre per kg ts vid samma köravstånd. Hektarkostnaden blir då 580 kronor. Skillnad i hektarkostnad blir 145 kronor.

Kommentar:

Bara skörden, om det tas tre skördar och den tredje ger halv avkastning innebär extrakostnader på cirka 400 kronor per hektar för skörd på ett fält på 1 hektar jämfört med skörd på 5 hektar stora fält, båda med rektangulär form.

Avkastningsnivåns påverkan på kapacitet och kostnader

Med hjälp av en genomförd tidsmätning vid skörd med hackvagn har underlaget från denna används i verktyget för fältstorlek och fältform för att simulera hur skördenivån påverkar kapacitet och kostnader.

Förutsättningarna vid mätningen:

Effektiv strängtid (tiden det tar att skörda ett hektar i form av en lång sträng utan avbrott), minuter	11,5
Fälttransporttid, minuter	0,5
Tid för vändning på vändteg, minuter	0,2
Hörntid (rektangel) vid skörd av vändteg, minuter	0,15
Hörntid (triangel) vid skörd av vändteg, minuter	0,30
Tid fältbyte, minuter	6
Arbetsbredd, meter	6
Vändtegsbredd, meter	24
Fältstorlek, hektar	5
Fältform	rektangulärt
Avkastning, kg ts/ha	2900
Skördesystem	hackvagn 42 m ³
Köravstånd, km	1

Effektiv pickup-tid har satt till 100 procent vid en avkastningsnivå på 2900 kg ts/ha. Den har sedan justerats med 1 procent per 100 kg ts i avkastningsförändring. Skördad areal har satts 1 vid 2900 kg ts i skördenivå. Vid 1500 kg ts/ha blir motsvarande arealkoefficient 1,93, vid 2000 kgts är den 1,45, vid 2500 är den 1,16, vid 3000 är den 0,97 och vid 3500 är den 0,83.

Relationstal för skörd med hackvagn kopplat till skördenivå och fältstorlek. Referens är fetmarkerad.

Referens = 100 (är fetmarkerad)

Fältstorlek, ha ►	0,25	0,5	1	2	3	4	5	10
Skördenivå kg ts/ha ▼								
1500	570	370	270	210	190	180	170	150
2000	430	280	210	160	150	140	140	120
2500	350	230	170	140	130	120	110	100
2900	300	200	150	120	110	100	100	90
3000	300	200	140	120	110	100	100	90
3500	260	170	130	100	90	90	90	80

Kapacitetens storlek i förhållande till referensfältet som är 5 hektar stort och har skördenivån 2900 kg ts/ha.

Referens = 100 (är fetmarkerad)

Fältstorlek, ha ►	0,25	0,5	1	2	3	4	5	10
Skördenivå kg ts/ha ▼								
1500	18	27	37	48	53	56	9	67
2000	23	36	47	62	67	71	71	83
2500	29	43	59	71	77	83	91	100
2900	33	50	67	83	91	100	100	110
3000	33	50	71	83	91	100	100	110
3500	38	59	77	100	110	110	110	125

Kostnad per kgts vid olika skördenivåer. Köravstånd på väg 1 km.

Fältstorlek, ha ►	0,25	0,5	1	2	3	4	5	10
Skördenivå kg ts/ha ▼								
1500	59	41	31	25	24	23	22	20
2000	47	32	26	21	20	19	19	17
2500	39	28	22	19	18	17	16	15
2900	36	26	22	18	17	16	15	14
3000	35	25	19	17	16	15	15	14
3500	31	22	18	15	14	14	14	13

Räkneexempel:

Vid en skördenivå på 2900 kg ts per hektar kostar hackning, transport och avlastning 15 öre per kg ts vid ett köravstånd på 1 km vilket ger en hektarkostnad på 435 kronor vid skörd på ett 5 hektar stort rektangulärt fält.

Räknar vi på samma fält men med en skördenivå på 1500 kg ts per hektar kostar hackning, transport och avlastning 22 öre per kg ts vid ett köravstånd på 1 km vilket innebär att det kostar 638 kronor att skörda motsvarande mängd grönmassa (2900 kg ts).

Motsvarande siffror om fältet är 1 hektar stort och rektangulärt blir 20 öre per kg ts respektive 580 kronor vid en skördenivå på 2900 kg ts per hektar. Vid en skördenivå på 1500 kg ts per hektar blir kostnaden 31 öre per kg ts. Det innebär att det kostar 899 kronor att skörda samma mängd som vid den högre skördenivån 2900 kg ts per hektar.

Kommentar:

Små fält med låg skördenivå, som den ofta är vid tredjeskörden, blir oproportionerligt dyra att skörda.

Vägstandardens betydelse för kapacitet och kostnader

Kopplingen mellan vägstandard och medelhastighet vid vägkörning är tydlig. Huvuddelen av de vägtransporter som genomförts på de i projektet ingående gårdarna har skett på asfalterade vägar och på grusvägar med hög standard. Några transporter har skett på markvägar av dålig eller mycket dålig standard.

Medelhastigheten vid längre körningar på asfaltvägar ligger i intervallet 34-38 km/tim. Vid längre transportsträckor på grusväg med lite kurvor och någon mindre backe ligger medelhastigheten i intervallet 30-35 km/tim.

Dessa medelhastigheter skall jämföras med de 4-5 km/tim som varit den hastighet som ekipagen hållit på de riktigt dåliga markvägarna. Är en sådan dålig markväg 500 meter tar det 6 minuter att köra den om hastigheten är 5 km/tim. Under motsvarande tid på en bra grusväg hinner ekipaget 3000 till 3500 meter.

Exempel:

Fallet mycket dålig markväg	
Total körsträcka, km	4
Vägsträcka bra grusväg, km	3,5
Vägsträcka mycket dålig markväg, km	0,5
Körhastighet bra grusväg, km/tim	35
Körhastighet mycket dålig markväg, km/tim	5
Medelhastighet hela körsträckan, km/tim	20
Kapacitet, tim/ha	0,68
Kostnad kr/m ³	27,90

Fallet förbättrad markväg	
Total körsträcka, km	4
Vägsträcka bra grusväg, km	3,5
Vägsträcka förbättrad markväg, km	0,5
Körhastighet bra grusväg, km/tim	35
Körhastighet förbättrad markväg, km/tim	15
Medelhastighet hela körsträckan, km/tim	30
Kapacitet, tim/ha	0,53
Kostnad kr/m ³	21,80

Om markvägen i exemplet betjänar 5 hektar och standarden förbättras så att medelhastigheten på markvägen kan höjas från 5 till 15 km/tim och det sprids 20 m³/ha vid tre tillfällen per år minskar kostnaderna för enbart gödselspridningen kopplat till markvägen med 1830 kronor årligen. Till detta kommer alla andra transporter som också fördyras av en dålig markväg.

Förutsättningar för övriga siffror redovisade i övriga tabeller i avsnittet om vägstandardens betydelse.

Flytgödseltunnans volym	18 m ³
Spridningssystem	Spegel
Giva	20 m ³ /ha
Ekipagekostnad	824 kr/tim

Körhastighetens inverkan på kapacitet och kostnader vid olika köravstånd

Köravstånd km	Medelkörhastighet för hela sträckan, km/tim	Kapacitet tim/hektar	Kostnad kr/m ³
2,5	10	0,79	32,50
2,5	15	0,60	24,90
2,5	20	0,51	21,10
2,5	25	0,46	18,80
2,5	30	0,42	17,30
2,5	35	0,39	16,20
5,0	10	1,35	55,40
5,0	15	0,97	40,10
5,0	20	0,79	32,50
5,0	25	0,68	27,90
5,0	30	0,60	24,90
5,0	35	0,55	22,70
7,5	10	1,89	78,30
7,5	15	1,35	55,40
7,5	20	1,06	44,00
7,5	25	0,90	37,10
7,5	30	0,79	32,50
7,5	35	0,71	29,20
10,0	10	2,44	101,20
10,0	15	1,72	70,70
10,0	20	1,35	55,40
10,0	25	1,12	46,30
10,0	30	0,97	40,10
10,0	35	0,87	35,80

Kommentar:

Vägstandardens och därmed möjligheten att på ett säkert sätt kunna hålla en hög medelhastighet har stor betydelse, speciellt om det handlar om lite längre köravstånd. En sänkning av medelhastighet från 35 till 30 km/tim vid ett köravstånd på 10 km leder en ökad kostnad med 4,30 kr/m³.

Motsvarande kostnadsökning vid köravståndet 2,5 km handlar om en sänkning av medelhastigheten från 35 till 21 km/tim.

Att jämföra olika maskinsystem för vallskörd

Omgående inställer sig frågan:

Går det att jämföra olika maskinsystem?

I projektet har ett antal tidsmätningar gjorts på de åtta gårdar som ingått i projektet. Materialet har ställts samman och mynnat ut i jämförande resultat, som bygger både på verkliga mätningar och simuleringar med hjälp av rådgivningsverktygen. Viktigt att komma ihåg är att verktygens konstruktion bygger på tidsmätningar och gjorda erfarenheter under tidsmätningar och fakta som framkommit vid dessa och vid samtal med brukare och maskinförare och entreprenörer.

Valet av maskinsystem styrs av många faktorer

Att varje brukningsenhet är unik har framkommit med stor tydlighet under projektet. Gårdarnas platsbundna förutsättningar skiljer sig åt, liksom brukarnas inställning till olika maskinsystem. Gemensamt är dock att brukarna är mycket intresserade av sin verksamhet, är driftiga och besitter stor kunskap inom sitt verksamhetsområde.

Vissa maskinsystem förekommer på mer än en gård, andra inte. Möjligheten att jämföra siffermaterialet mellan gårdar är en styrka, men även om så inte är fallet har mätningarna ett värde, förutsatt att resultaten inhämtas med beskrivna förutsättningar som grund.

Då mätningarna planerades noggrant finns det ett system i dessa tidsmätningar som får bedömas bidra till förbättrad tillförlitlighet vid jämförelse av resultaten för olika maskinsystem.

Skillnader i resultat går ofta att förklara

Resultaten presenteras som kapacitet uttryckt i timmar/hektar vid olika köravstånd och som en kostnad uttryckt i kronor per m³ spridd flytgödsel eller kronor per kg ts kopplat till köravståndet.

I de fall det funnits skillnader i resultaten mellan två gårdar med samma maskinsystem har de i de allra flesta fall gått att förklara utifrån gjorda iakttagelser under projektets gång. Det kan vara skillnader i vägstandard eller transportkapacitet, kortare inomgårdstransporter eller en extra backning med varje lass.

Resultaten har gjorts jämförbara

Då rundbalssystemet innefattar mätningar och resultat från det att materialet lämnar marken till dess det ligger klart för lagring på lagringsplatsen har mätningar och resultat för de övriga maskinsystemen kompletterats med resultat från andra mätningar (Ola Hallin, 2008) vad gäller kostnader för fördelning, packning, plast och täckning samt kostnader för plansilon. Trots kompletteringar för att få jämförbara kostnader saknas uppgifter om kostnader för moment från uttagning ur lagret till dess fodret ligger framför djuren. Det är en svaghet som påpekats och som måste beaktas när siffror jämförs.

Bedömningen beträffande valet av maskinsystem på de i projektet ingående gårdarna är att dessa fungerar bra, och att de alla har styrkor och svagheter.

Tillgång på förare styr

Det minst personalkrävande systemet är rundbalsskörd som till nöds fungerar med en person inblandad.

Därefter kommer hackvagn och finsnittsvagn där det behövs två personer. Hackvagn med växlarflak och lastbilstransport ställer krav på minst tre personer för att fungera. Vid längre avstånd och ytterligare en lastbil tillkommer en person.

Systemet med självgående hack och traktordragna följevagnar startar med fyra personer men ökar snabbt vid stigande transportavstånd om hackens kapacitet skall matchas.

Detsamma gäller för ett fältsystem självgående hack och följetraktor med växlarvagn och där vägtransporten sker med en eller flera lastbilar växlarvagn och släp. Ett sådant komplett system startar med fyra personer inblandade.

Vid valet av system måste möjligheterna att få tag i lämpliga förare beaktas. Kravet på inläggningskapacitet påverkar också valet, liksom köravstånden.

Köravståndet avgörande vid valet

Medelköravståndet är också en viktig faktor att beakta vid valet av maskinsystem. Vissa maskinsystem som är mycket effektiva vid korta köravstånd blir snabbt olämpliga när avståndet ökar, andra system är mindre känsliga för långt köravstånd men har då ofta andra svagheter.

Fältstorlek och fältform påverkar

Vissa maskinsystem påverkas mindre när fälten blir små och oregelbundna andra blir mycket ineffektiva. Vändtegs- och hörntagning på små fält med stora ekipage riskerar att leda till stor tidsåtgång och skador på grässvålen. Tidsåtgången för flytt mellan olika fält varierar också mellan olika maskinsystem.

Valet av maskinsystem är ofta mycket komplext

Svaret på den inledande frågan om det går det att jämföra olika maskinsystem måste bli att det kanske är möjligt om det görs med väl dokumenterade förutsättningar för varje gård. Utan preciserade förutsättningar torde en jämförelse bli både svår och osäker.

Bedömningen måste dock bli att lantbrukarna som regel är fullt medvetna om det valda systemets styrkor och svagheter och att valet är genomtänkt utifrån en sammanvägning av styrkor och svagheter.

Iakttagelser, tankar och funderingar

De gårdar som ingått i projektet drivs av duktiga, kunniga och intresserade brukare. Detsamma gäller deras medarbetare. I några fall anlitar lantbrukarna entreprenörer, även de får bedömas motsvara högt ställda krav.

Gödselkörningen

Summeringen av gödselkörningen slutar i konstaterande som att det är ett enmansarbete och att det mest handlar om uthållighet. Alla momenten är kända, inomgårdskörning, fyllning, ny inomgårdskörning, transportkörning, fälttransport och spridning, vägtransport hem.

Men som i alla sammanhang finns det som regel möjlighet att vidta någon eller några åtgärder som leder till högre kapacitet och lägre kostnader.

En sak att fundera på är om inomgårdstransporterna är optimala. Om det krävs en backning är det lämpligt att fundera på om det på ett enkelt sätt går att slippa den, den tar nämligen extra tid. Tidsmätningarna visar på relativt stora skillnader i fyllningstid för likvärdig fyllningsutrustning. Kanske är pumpen sliten. En renovering kan förkorta fyllningen med ett par minuter. I pengar handlar det om runt 25 kronor per fyllning för en medelstor tunna.

Vallskörden

Om gödselkörningen handlar om uthållighet handlar vallskörd om tidspress. Skall fodret få bra kvalitet är tiden knapp. Skörden är intensiv och ofta är flera personer inblandade. Allt skall fungera, allt som stoppar upp kedjan måste undvikas. Detta kräver organisation och det måste vara klart för alla inblandade vilka uppgifter var och en har och ansvarar för. Viktigt är också att någon leder verksamheten på ett tydligt sätt. Ingen kedja är starkare än den svagaste länken.

Sättet att leda varierar

Vid tidsmätningarna har iakttagelser gjorts kring detta. I vissa fall har inte något sagts, men allt fungerar mycket bra ändå. Förmodligen handlar det om en vältrimmad organisation, där alla vet vad som förväntas av var och en i olika lägen.

I något fall har mindre diskussioner och klagöranden skett före start, medan det i något fall funnits nya deltagare i systemet som behövt instruktioner och ledning under pågående arbete. I sådana fall har det hänt att någon som i vanliga fall inte organiserar verksamheten gått in och agerat för att få verksamheten att flyta.

Det har aldrig uppstått några större problem, men det har gått att se skillnader. Detta kan bero på ledarskapet eller på de inblandade människorna.

Tävlingsmänniskor

Vissa människor är mer tävlingsmänniskor än andra. Iakttagelser under mätningarna tyder på att vissa tävlar med varandra eller med sig själva. Uppfinningsrikedomen när det gäller att spara tid kan vara stor. Ett exempel på detta är att ta sikte på saker som stenar, husknutar eller annat för att ekipaget skall få en optimal placering direkt. Ingen tidsödande framkörning följd av en ny backning.

Hög körhastighet

En annan reflexion handlar om körhastigheten på väg. Även förarna har tänkt på detta. Den sammantagna bilden är att det körs fort, mycket fort. Nästan alltid så fort det går. Och visst har förarna rätt, vid lite längre köravstånd går det att höja kapaciteten väsentligt genom att höja medelhastigheten. Men frågan är om framfarten alltid sker på ett trafiksäkert sätt. Tyvärr måste svaret på den frågan bli nej.

Stresstålighet och initiativförmåga

Givetvis finns det alltid en eller några synpunkter, men helhetsintrycket visar på att verksamheten som regel är genomtänkt och väl planerad. De inblandade är nästan alltid stresståliga, duktiga och trevliga. Dessutom har flertalet förmågan att ta egna initiativ och att improvisera om situationen så kräver. Just förmågan att kunna improvisera och ta egna initiativ är nästan ett måste när verksamheten är utspridd och något händer.

Möjlighet till förändringar

I avsnittet kring flytgödelkörning nämndes möjligheter till att genom mindre åtgärder påverka kapaciteten och därmed kostnaden. Gödselkörningen handlar om relativt få moment.

Vallskörden däremot är ofta komplex och som regel mer personalkrävande. Därmed finns det som regel mer att göra för ”trimma” det system som används.

Kanske är det möjligt att se över inomgårdstransporterna och de ytor som utnyttjas där för att underlätta och snabba upp avlastningen.

Är den som kör skördeekipaget överens med den som strängar om hur det skall strängas för högsta möjliga kapacitet vid skörden?

Var lägger pressföraren balarna för en optimal lastning av dessa och är placeringen av vagnen eller vagnarna vid upplastningen den rätta?

Sker lastväxlingen på bästa möjliga plats, finns det många minuter att spara.

Åtgärderna kan tyckas små, men tiden är en bristvara i en intensiv vallskörd, varför varje förändring som leder till tidsbesparing är välkommen.

Rådgivningsverktyg

Inom ramen för projektet har ett verktyg för varje aktuellt maskinsystem tagits fram. Huvudsyftet med dessa verktyg är att de skall komma till användning i framtida rådgivning. Men de har även använts för att göra simulerade beräkningar av kapacitet och kostnader utifrån de data som samlats in i samband med tidsmätningarna.

Verktyg för fältstorlek och fältform

Dessutom har ett verktyg utvecklats som beräknar kapacitetsförändringar kopplat till fältstorlek och fyra alternativ fältformer. Med detta verktyg går det även att beräkna förändringar av skördetiden per hektar kopplat till förändrad avkastningsnivå.

Tidsmätningarna grunden för simuleringarna

Rådgivningsverktygen för de olika maskinsystemen är uppbyggda kring uppgifterna från tidsmätningarna. Exempel på sådana indata är spridd mängd per hektar (flytgödselverktyget), avkastningsnivå, lastkapacitet, köravstånd, olika deltider samt timkostnaden för det aktuella ekipaget.

I resultatdelen redovisas kostnader i kronor per m³ flytgödsel eller kronor per kg ts, liksom kapaciteten i ha/tim.

Se resultatet av förändringar

I varje verktyg finns två parallella resultatdelar som visas samtidigt. I den vänstra finns uppgifter och resultat baserade på gjorda mätningar, i den högra kan samtliga parametrar i inmatningsdelen ändras. Exempel på parametrar som kan ändras är spridd mängd, avkastningsnivåer, lastkapacitet, körhastigheter på väg, ekipagekostnader, kostnader för tilläggsutrustning samt de olika deltiderna vid spridningen. Det går att ändra valfritt antal parametrar samtidigt.

När ändringarna är gjorda finns den ursprungliga kalkylen med resultatdel till vänster. Till höger om den visas en alternativ kalkyl baserad på de ändringar som gjorts.

Verktygen beräknar också skillnader i kapacitet och kostnader mellan den ursprungliga uträkningen och den som är gjord med de ändrade parametrarna.

Räknar nästan rätt

Som alltid bygger den här typen av verktyg på vissa generaliseringar. Beträffande dessa verktyg är de inte grövre än att verktygen ger svar med tillräckligt god precision i olika rådgivningssituationer.

Möjligheten att utifrån gjorda mätningar göra resultatberäkningar för nya fält och nya köravstånd där lantbrukarens och rådgivarens kunskaper och erfarenheter beaktas är en styrka hos verktygen.

Ett exempel på en sådan kunskap är lantbrukarens kännedom om vägstandarden är sämre eller bättre än den som gällde vid tidsmätning. En diskussion kanske resulterar i sänkning eller en höjning av medelhastigheten och verktyget beaktar detta när kapacitet och kostnader beräknas.

Mata in egna värden

Verktyget för att beräkning av hur fältstorlek och fältform påverkar kapaciteten och därmed kostnaderna bygger på att mäta tider för fälttransport, effektiv strängtid, vändningar, vändtegskörning, tid för hörntagning och tid för fältbyte. Uppmätta värden matas in tillsammans med uppgifter om arbetsbredd och vändtegsbredd. Därefter beräknar verktyget

fälttiden för de olika fältstorlekarna och fältformerna. Samtliga inmatade värden kan ändras efter egna önskemål och de nya värden utgör grunden för beräkning och resultat.

Testat för skörd med hackvagn

Verktyget har provats med tider som mätts upp vid körning med hackvagn på en av gårdarna. Några motsvarande tidsmätningar av andra i projektet ingående maskinsystem har inte gjorts. Uppmätning av motsvarande deltider för respektive maskinsystem är dock nödvändiga att göra om verktyget skall användas för andra maskinsystem då det föreligger skillnader beträffande tiderna för de olika uppmätta delmomenten.

Fältstorleken betyder mer än fältformen

Utifrån gjorda mätningar för en hackvagn visar simuleringar med hjälp av inmatade värden att tiden för själva skörden av ett rektangulärt fält på 1 hektar är 50 procent högre än om motsvarande areal skördas på ett rektangulärt fält som är 5 hektar. Påverkan av fältformen är betydligt mindre. Skillnaden i fälttid kopplad till de fyra typfälten ligger på 2,5 procent för fält som är 5 hektar stora och runt 6,5 procent för fält som är 1 hektar stora.

Litet fält många vändningar

Det är viktigt att påpeka att typfälten har raka kanter trots olika form. I verkligheten förekommer mycket oregelbundna fält. Jämförs en sådan fältform med ett fält med kvadratisk form torde skillnaden bli större.

Analysen måste bli att den större påverkan av fältstorleken beror på att antalet vändningar för att skörda ett hektar stiger med minskande fältstorlek. Fältformens inverkan inskränker sig framförallt till att vissa vändteghörn i trianglar är mer tidsödande. När fälten minskar ökar vändtegens andel av fältets totalareal och därför får man en större procentuell påverkan av fältformens betydelse för fälttiden när fälten är små.

Rådgivningsverktyg som de ser ut

Näst sist i rapporten under rubriken Bilaga Rådgivningsverktyg finns exempel på några av rådgivningsverktygen och vad som visas i en rådgivningssituation.

Bilagor: mätresultat och simuleringar för de olika gårdarna

Gård 1

Beskrivning av brukningsenheten

Verksamheten är inriktad på mjölk och kött. Mjölproduktion med 200 kor plus rekrytering.

Köttproduktionen utgörs av uppfödning av de egna tjurkalvarna till slakt.

Den brukade arealen uppgår till cirka 310 ha egen och arrenderad jord.

Arealen används till vallproduktion 150 ha, majs 30 ha, resten till spannmål där målet är så hög andel höstsäd, och då främst rågvete, som möjligt. De som inte blir höstsått sås på våren.

Vallarna, som är 3-åriga, sås i regel som renbestånd. Vallarna skördas tre gånger.

Avstånd: huvuddelen av arealen samlad med ett medelavstånd 4 km och ett avstånd till längst bort liggande fält på 8 km. Dock brukas en arrendegård på 40 ha som ligger 25 km bort.

Maskinpark för vallskörden

Vallarna skördas tre gånger.

De slås med 3,20 meter frontmonterad slåtterkross kombinerad med en dito 3,60 meter bakmonterad dubbelläggare. Strängarna får som regel ligga orörda. Möjlighet till strängluftning vid behov.

Skörden sker med en hackvagn på 42 m³.

Inläggning sker både i torn och i plansilo där fördelning och packning sker med lastmaskin.

Vid skörd på arrendet 25 km bort lastas grönmassan från platta med lastmaskin i krokförsedda containrar och körs hem med två inlejda lastbilar. Även lastmaskinen är inlejd.

Inte helt problemfritt bland annat till följd av reglerna för raster och dygnsvila för lastbilsförarna.

Maskinpark för gödselspridning

Årsproduktionen av gödsel ligger på cirka 10 000 m³.

Spridning till första skörden sent på hösten eller tidigt på våren. Spridningsstart 1 mars.

Sprider även inför höstsådden.

Sprider efter första och andra skörd, till majsens och till vårsådden i den mån gödseln räcker.

Givor: vall 25-30 ton per ha till första skörd, resterande givor till vallen 20 ton per gång, majs 65 ton, spannmål 35 ton/ha.

Spridning sker med egen spridare på 18 m³ utrustad med spegelspridare alternativt myllningsaggregat med 6 m arbetsbredd.

Resultat flytgödselspridning på gård 1

Datum: 2009-03-11

Maskinutrustning: Flytgödseltunna med boggi, 18 m³, spegelspridare. Fyrhjulsdriven traktor 145 kW (198 hk). Fyllning med stationär eldriven fyllningsutrustning.

Särskilda iakttagelser: Temp 0 grader C. Lite snö. * ej fullt lass

Inom-gårds-trp	Fyllning	Inom-Gårds-trp	Vägtrp ut	Fälttrp och spridning	Vägtrp hem	Körsträcka
45 sek	5 min 37 sek	45 sek	1 min 20 sek	6 min 20 sek	60 sek	0,4 km
40 sek	5 min 40 sek	30 sek	55 sek	3 min 25 sek*	1 min 10 sek	0,4 km
45 sek	3 min 57 sek*	35 sek	16 min 30 sek	4 min 55 sek	14 min 50 sek	8,4 km
40 sek	5 min 36 sek	38 sek	16 min 45 sek	5 min 58 sek	14 min 46 sek	8,4 km
42 sek	5 min 41 sek	36 sek	17 min 40 sek	6 min 8 sek	14 min 55 sek	8,4 km
Medel 0,4 km						
43 sek	5 min 39 sek	38 sek	1 min 8 sek	6 min 20 sek	1 min 5 sek	0,4 km
Medel 8,4 km						
42 sek	5 min 39 sek	36 sek	16 min 58 sek	5 min 40 sek	14 min 50 sek	8,4 km

Resultat 0,4 km: Avverkning 2,32 ha/tim
 Kostnad 11,90 kr/m³
 Medelhastighet väg 21,7 km/tim
 Antal lass per timme 3,86 lass

Resultat 8,4 km: Avverkning 0,81 ha/tim
 Kostnad 33,90 kr/m³
 Medelhastighet väg 31,7 km/tim
 Antal lass per timme 1,35 lass

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 0,4 – 25,0 km under följande förutsättningar: giva 30 m³ tunna 18 m³ med spegelspridare och ekipagekostnad 824 kr/tim
Fet markering = resultat av mätningar.

Körsträcka, km	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kostnad, kr/m ³
0,4	0,43	11,90
1	0,46	12,50
2	0,56	15,40
3	0,67	18,30
4	0,77	21,20
5	0,88	24,1
6	0,98	27,00
7	1,09	29,80
8	1,19	32,70
8,4	1,23	33,90
9	1,30	35,6
10	1,41	38,50
15	1,92	53,00
20	2,44	67,40
25	2,94	81,80

Datum: 2009-04-16

Maskinutrustning: Flytgödseltunna med boggi, 18 m³, myllningsaggregat 6 meter.

Fyrhjuldriven traktor 150 kW (205 hk.) Fyllning med stationär eldriven fyllningsutrustning.

Särskilda iakttagelser: Harvat, UFF inblandning giva 20 ton *byte fält mitt i lasset

Inomgårds- trp	Fyllning	Inomgårdstrp	Vägtrp ut	Fälttrp och spridning	Vägtrp hem	Körsträcka
46 sek	5 min 53 sek	35 sek	2 min 27 sek	12 min 38 sek	1 min 57 sek	1,2 km
50 sek	5 min 57 sek	36 sek	2 min 35 sek	16 min 45 sek	1 min 58 sek	1,2 km
49 sek	5 min 51 sek	37 sek	2 min 27 sek	16 min 58 sek	2 min 1 sek	1,2 km
48 sek	5 min 50 sek	35 sek	2 min 32 sek	17 min 10 sek	2 min 6 sek	1,2 km
54 sek	5 min 48 sek	36 sek	2 min 26 sek	20 min 34 sek*	2 min 19 sek	1,2 km
Medel:						
49 sek	5 min 52 sek	36 sek	2 min 29 sek	16 min 50 sek	2 min 4 sek	1,2 km

Resultat 1,2 km: Avverkning 1,88 ha/tim
Kostnad 30,60 kr/m³
Medelhastighet väg 31,6 km/tim
Antal lass per timme 2,09 lass

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 1,0 – 25,0 km under följande förutsättningar: giva 20 ton, tunna 18m³ med myllningsaggregat 6 m, ekipagekostnad 824 kr/tim. Myllningskostnad 8 kr per m³.

Spridning efter skörd i vallstubb.

Fet markering = resultat av mätningar.

Körsträcka, km	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kostnad, kr/m ³
0,5	0,44	26,10
1	0,49	28,10
2	0,53	31,70
3	0,60	33,50
4	0,67	36,50
5	0,73	39,50
6	0,80	42,40
7	0,86	45,40
8	0,93	48,40
9	1,00	51,40
10	1,06	52,50
15	1,39	69,30
20	1,72	84,20
25	2,04	99,10

Resultat vallskörd gård 1

Datum: 2009-05-30

Maskinutrustning: Fyrhjulsdriven traktor 145 kW (195 hk), hackvagn 42 m³

Särskilda iakttagelser: Bra väder, orörda strängar, 29 procent ts

Inomgårds-trp	Vägtrp ut	Fälttrp och fyllning	Vägtrp hem	Inomgårdtrp	Tömning	Körsträcka
12 sek	1 min 7 sek	13 min 52 sek	1 min 35 sek	48 sek	1 min 51 sek	0,5 km
9 sek	1 min 14 sek	15 min 1 sek	1 min 35 sek	44 sek	2 min 6 sek	0,5 km
15 sek	1 min 8 sek	15 min 3 sek	1 min 30 sek	45 sek	2 min 9 sek	0,5 km
11 sek	1 min 14 sek	17 min 14 sek	1 min 29 sek	49 sek	1 min 46 sek	0,5 km
13 sek	46 sek	13 min 13 sek	1 min 31 sek	46 sek	2 min 4 sek	0,4 km
9 sek	1 min	12 min 31 sek	59 sek	43 sek	2 min 16 sek	0,4 km
11 sek	1 min 2 sek	13 min 41 sek	1 min 2 sek	45 sek	2 min 8 sek	0,4 km
12 sek	1 min	15 min 53 sek	1 min 21 sek	41 sek	1 min 58 sek	0,4 km
Medel 0,5 km						
12 sek	1 min 4 sek	15 min 18 sek	1 min 32 sek	47 sek	1 min 58 sek	0,5 km
Medel 0,4 km						
11 sek	57 sek	13 min 49 sek	1 min 13 sek	44 sek	2 min 2 sek	0,4 km

Resultat 0,5 km: Avverkning 3,18 ha/tim
 Avverkning 9209 kg ts/tim
 Medelhastighet väg 23,1 km/tim
 Antal lass per timme 2,88 lass
 Kostnad 0,12 kr per kg ts

Resultat 0,4 km: Avverkning 3,50 ha/tim
 Avverkning 10141 kg ts/tim
 Medelhastighet väg 22,2 km/tim
 Antal lass per timme 3,17 lass
 Kostnad 0,11 kr per kg ts

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 0,4 – 25,0 km under följande förutsättningar: hackvagn 42 m³, lastkapacitet 3200 kg ts, avkastning 2900 kg ts/ha och ekipagekostnad 1160 kr/tim.

Fet markering = resultat av mätningar.

Köravstånd, km	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kapacitet kg ts/tim	Kostnad kr/kg ts
0,4	0,29	10140	0,11
0,5	0,31	9210	0,12
1	0,35	8340	0,14
2	0,39	7400	0,16
3	0,45	6440	0,18
4	0,51	5700	0,20
5	0,57	5110	0,23
6	0,63	4640	0,25
7	0,68	4240	0,27
8	0,74	3910	0,30
9	0,80	3620	0,32
10	0,86	3380	0,34
15	1,10	2640	0,44
20	1,37	2110	0,55
25	1,64	1760	0,66

Datum: 2009-07-09

Maskinutrustning: Fyrhjulsdriven traktor 145 kW (195 hk), hackvagn 42 m³

Särskilda iakttagelser: ”Direktskörd” i samband med åskregn ts-halt 18 procent. Vägning fullt lass 31 840 kg, tom vikt 19120 kg ger en lassvikt på 12 720 kg (2290 kg ts)

Inom- gårds- trp	Väg ut	Fälttrp och fyllning	Vägtrp hem	Inom- gårds- trp	Tömning	Kör- sträcka
10 sek	2 min 50 sek	13 min 48 sek	3 min 14 sek	34 sek	2 min 11 sek	0,9 km
12 sek	2 min 43 sek	11 min 8 sek	3 min 9 sek	32 sek	2 min 7 sek	0,9 km
11 sek	2 min 41 sek	10 min 41 sek	3 min 15 sek	30 sek	2 min 4 sek	0,9 km
10 sek	2 min 47 sek	11 min 2 sek	3 min 7 sek	31 sek	2 min 16 sek	0,9 km
12 sek	2 min 53 sek	11 min 59 sek	3 min 12 sek	35 sek	2 min 10 sek	0,9 km
11 sek	3 min 3 sek	12 min 2 sek	3 min 17 sek	30 sek	2 min 13 sek	0,9 km
10 sek	3 min 14 sek	19 min 2 sek	3 min 21 sek	39 sek	1 min 55 sek	0,9 km
Medel 0,9 km						
11 sek	2 min 45 sek	11 min 40 sek	3 min 14 sek	33 sek	2 min 8 sek	0,9 km

Resultat 0,9 km: Avverkning 2,51 ha/tim
 Avverkning 7276 kg ts/tim
 Medelhastighet väg 14,0 km/tim
 Antal lass per timme 3,18 lass
 Kostnad 0,16 kr per kg ts

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 0,9 – 25,0 km under följande förutsättningar: hackvagn 42 m³, lastkapacitet 2300 kg ts, avkastning 2900 kg ts/ha och ekipagekostnad 1160 kr/tim.

Fet markering = resultat av mätningar.

Köravstånd, km	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kapacitet kg ts/tim	Kostnad kr/kg ts
0,9	0,43	6730	0,17
1	0,44	6520	0,18
2	0,47	6200	0,19
3	0,55	5280	0,22
4	0,63	4600	0,25
5	0,71	4080	0,28
6	0,79	3660	0,32
7	0,88	3320	0,35
8	0,95	3040	0,38
9	1,04	2800	0,41
10	1,12	2600	0,45
15	1,52	1900	0,61
20	1,92	1500	0,77
25	2,33	1240	0,93

Datum: 2009-08-19

Maskinutrustning: Fyrhjulsdriven traktor 145 kW (195 hk), hackvagn 42 m³

Särskilda iakttagelser: Bra väder inläggning i torn – krångel med elen.

Inom- gårds- trp	Väg ut	Fälttrp och fyllning	Vägtrp hem	Inom- gårds- trp	Tömning	Kör- sträcka
18 sek	1 min 22 sek	15 min 29 sek	1 min 52 sek	54 sek	3 min 15 sek	0,7 km
21 sek	1 min 31 sek	16 min 30 sek	1 min 52 sek	57 sek		0,7 km
Medel 0,5 km						
20 sek	1 min 27 sek	16 min	1 min 52 sek	56 sek	3 min 15 sek	0,7 km

Resultat 0,7 km: Avverkning 2,78 ha/tim
 Avverkning 8056 kg ts/tim
 Medelhastighet väg 25,3 km/tim
 Antal lass per timme 2,52 lass
 Kostnad 0,14 kr per kg ts

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 0,7 – 25,0 km under följande förutsättningar: hackvagn 42 m³, lastkapacitet 3200 kg ts, avkastning 2900 kg ts/ha och ekipagekostnad 1160 kr/tim.

Fet markering = resultat av mätningar.

Köravstånd, km	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kapacitet kg ts/tim	Kostnad kr/kg ts
0,7	0,36	8060	0,14
1	0,38	7600	0,15
2	0,43	6810	0,17
3	0,48	6000	0,19
4	0,54	5360	0,22
5	0,60	4840	0,24
6	0,66	4410	0,26
7	0,71	4060	0,29
8	0,78	3750	0,31
9	0,83	3490	0,33
10	0,88	3260	0,36
15	1,12	2590	0,45
20	1,39	2090	0,56
25	1,67	1750	0,66

Datum: 2009-08-20

Maskinutrustning: Fyrhjulsdriven traktor 145 kW (195 hk), hackvagn 42 m³

Särskilda iakttagelser: Bra väder vägning 7140 kg i lasset, ts-halt 41 procent, ts-vikt 2927 kg inläggning i torn.

1) ej fullt lass

Inom- Gårds- trp	Väg ut	Fälttrp och fyllning	Vägtrp hem	Inomgår dtrp	Tömning, avlastarbord	Körsträc ka
17 sek	2 min 52 sek	13 min 50 sek	3 min 6 sek	46 sek	1 min 52 sek	0,9 km
15 sek	2 min 49 sek	17 min 24 sek	2 min 53 sek	47 sek	2 min 55 sek	0,9 km
18 sek	2 min 54 sek	11 min 27 sek	3 min 1 sek	55 sek	8 min 14 sek	0,9 km
16 sek	2 min 48 sek	9 min 15 sek 1)	2 min 52 sek	49 sek	7 min 41 sek	0,9 km
16 sek	28 sek	13 min 57 sek	35 sek	55 sek	7 min 34 sek	0,2 km
18 sek	30 sek	18 min 35 sek	51 sek	55 sek	2 min 04 sek	0,2 km
15 sek	33 sek	17 min 12 sek	1 min 21 sek	51 sek	8 min 36 sek	0,2 km
Medel 0,9 km						
16 sek	2 min 51 sek	14 min 14 sek	2 min 58 sek	49 sek	5 min 10 sek	0,9 km
Medel 0,2 km						
16 sek	30 sek	16 min 35 sek	56 sek	54 sek	6 min 5 sek	0,2 km

Resultat 0,9 km: Avverkning 2,52 ha/tim
 Avverkning 7300 kg ts/tim
 Medelhastighet väg 18,6 km/tim
 Antal lass per timme 2,28 lass
 Kostnad 0,16 kr per kg ts

Resultat 0,2 km: Avverkning 2,62 ha/tim
 Avverkning 7599 kg ts/tim
 Medelhastighet väg 16,7 km/tim
 Antal lass per timme 2,37 lass
 Kostnad 0,15 kr per kg ts

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 0,2 – 25,0 km under följande förutsättningar: hackvagn 42 m³, lastkapacitet 3200 kg ts, avkastning 2900 kg ts/ha och ekipagekostnad 1160 kr/tim.

Köravstånd, km	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kapacitet kg ts/tim	Kostnad kr/kg ts
0,2	0,38	7600	0,15
0,9	0,40	7300	0,16
1	0,41	7130	0,16
2	0,42	6840	0,17
3	0,48	6020	0,19
4	0,54	5380	0,22
5	0,60	4860	0,24
6	0,65	4440	0,26
7	0,71	4080	0,28
8	0,77	3770	0,31
9	0,83	3510	0,33
10	0,88	3280	0,35
15	1,18	2480	0,47
20	1,45	1990	0,58
25	1,75	1660	0,70

Bestämning av ts-vikt i ett lass grönmassa vid skörd 2009-07-09 skördat med hackvagn med volymen 42 m³

Vikt grönmassa, kg	ts-halt, procent	ts-vikt, kg
19 120 kg	18	2 290 kg

Bestämning av ts-vikt i ett lass grönmassa vid skörd 2009-08-20 skördat med hackvagn med volymen 42 m³

Vikt grönmassa, kg	ts-halt, procent	ts-vikt, kg
7 170 kg	41	2 927 kg

Gård 2

Beskrivning av brukningsenheten

Verksamheten är inriktad på mjölkproduktion med 145 kor plus rekryteringsdjur. Åkerarealen, både ägd och arrenderad, ligger på 125 ha. Cirka 65 ha av dessa ligger inom en radie på 4 km från brukningscentrum, resterande cirka 60 ha ligger 9-11 km från brukningscentrum. Bra vägar (enbart asfalt).

Av arealen används 25-30 ha till spannmålsodling som insåningsgröda. Den skördas som ensilage.

Vallarna skördas tre gånger som rundbalar.

Maskinpark för vallskörden

Dubbla slåtterkrossar ger 6,40 meters arbetsbredd (avverkning cirka 4 ha/tim) Strängarna bredsprids för att sedan strängas med strängläggare med 7,5 meters arbetsbredd (kapacitet cirka 4 ha/tim).

Pressningen sker med en inlinerpress.

Balarna körs hem med lastartraktor och balvagn med plats för 15 balar.

Ett normalår pressar mellan 2 300 och 2400 balar.

Alla vallmaskinerna är egna.

Maskinpark för gödselspridning

Egen flytgödselspridare på 15 m³ utrustad med kranfyllning och spegelspridare alternativt myllningsaggregat med 6 m arbetsbredd. Gödsling sker till alla tre skördarna med en medelgiva på 23 ton.

Transport av gödsel med inlejd lastbil har skett tidigare och kan bli aktuellt även i år.

Resultat flytgödselspridning på gård 2

Datum: 2009-03-25

Maskinutrustning: Flytgödseltunna med boggi, 15 m³, kranfyllning, spegelspridare.

Fyrhjulsdriven traktor 140 kW (190 hk).

Särskilda iakttagelser: Giva cirka 30 ton, minus 10 grader C. * isbildning i kranarmspumpen - fyllningstiden korrigerad till 4 min.

Inomgårds- trp	Fyllning	Inom- gårdstrp	Vägtrp ut	Fälttrp och spridning	Vägtrp hem	Kör- sträcka,
1 min 23 sek	9 min 10 sek*	50 sek	9 min 44 sek	4 min 56 sek	8 min 30 sek	4,8 km
1 min 23 sek	8 min 31 sek*	48 sek	1 min 2 sek	5 min 18 sek	1 min 12 sek	0,3 km
1 min 24 sek	9 min 6 sek*	53 sek	54 sek	5 min 46 sek	1 min 13 sek	0,3 km
1 min 26 sek	10 min 31 sek*	47 sek	1 min 3 sek	5 min 58 sek	49 sek	0,3 km
55 sek	11 min 3 sek*	1 min 49 sek	1 min 51 sek	5 min 22 sek	1 min 30 sek	0,8 km
Medel 0,3 km						
1 min 24 sek	9 min 23 sek	49 sek	1 min	5 min 41 sek	1 min 5 sek	0,3 km

Resultat 4,8 km: Avverkning 1,02 ha/tim
Kostnad 24,20 kr/m³
Medelhastighet väg 31,6 km/tim
Antal lass per timme 2,04 lass

Resultat 0,3 km: Avverkning 2,15 ha/tim
Kostnad 11,50 kr/m³
Medelhastighet väg 17,3 km/tim
Antal lass per timme 4,29 lass

Resultat 0,8 km: Avverkning 1,94 ha/tim
Kostnad 12,70 kr/m³
Medelhastighet väg 28,7 km/tim
Antal lass per timme 3,88 lass

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 0,3 – 25,0 km under följande förutsättningar: giva 30 ton, tunna 15 m³ med spegelspridare, ekipagekostnad 741 kr/tim. Fet markering = resultat av mätningar.

Körsträcka, km	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kostnad, kr/m ³
0,3	0,47	11,50
0,8	0,52	12,70
1	0,56	13,70
2	0,64	15,70
3	0,76	18,7
4	0,88	21,70
4,8	0,98	24,20
5	1,00	24,60
6	1,12	27,60
7	1,23	30,60
8	1,35	33,50
9	1,47	36,50
10	1,59	39,50
15	2,22	54,30
20	2,78	69,20
25	3,45	84,00

Datum: 2009-06-08

Maskinutrustning: Flytgödseltunna med boggi, 15 m³, kranfyllning, myllningsaggregat 6 meter. Fyrhjulsdriven traktor 140 kW (190 hk).

Särskilda iakttagelser: Rel. tunn homogen gödsel, giva cirka 20 ton.

Inomgårds- trp	Fyllning	Inom- gårdstrp	Vägtrp ut	Fälttrp och spridning	Vägtrp hem	Kör- sträcka,
31 sek	3 min 48 sek	51 sek	4 min 23 sek	11 min 42 sek	3 min 53 sek	2,3 km
30 sek	3 min 56 sek	39 sek	4 min 34 sek	12 min 32 sek	3 min 47 sek	2,3 km
29 sek	3 min 59 sek	49 sek	4 min 20 sek	14 min 51 sek	3 min 43 sek	2,3 km
32 sek	3 min 52 sek	44 sek	4 min 29 sek	8 min 47 sek	3 min 52 sek	2,3 km
30 sek	4 min 1 sek	47 sek	4 min 31 sek	9 min 3 sek	3 min 46 sek	2,3 km
Medel 2,3 km						
30 sek	3 min 55 sek	46 sek	4 min 27 sek	11 min 23 sek	3 min 48 sek	2,3 km

Resultat 2,3 km: Avverkning 1,81 ha/tim
 Kostnad 29,50 kr/m³
 Medelhastighet väg 33,5 km/tim
 Antal lass per timme 2,42 lass

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 1,0 – 25,0 km under följande förutsättningar: giva 20 ton, tunna 15 m³ med myllningsaggregat och ekipagekostnad 741 kr/tim. Myllningskostnad 8 kr per m³.

Spridning i vallstubb.

Fet markering = resultat av mätningar.

Körsträcka, km	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kostnad, kr/m ³
1	0,45	27,60
2	0,53	30,50
2,3	0,55	31,10
3	0,61	32,40
4	0,68	35,60
5	0,77	38,70
6	0,85	41,80
7	0,93	45,00
8	1,01	48,10
9	1,09	51,30
10	1,16	54,40
15	1,49	70,10
20	1,96	85,80
25	2,38	101,50

Resultat vallskörd gård 2

Datum: 2009-06-01

Maskinutrustning: Rundbalspress av typ pressplastare, Fyrhjulsdreven traktor 140 kW (190 hk).

Särskilda iakttagelser: Strängad gröda 6 m

Pressning plastning per bal						
1 min 43 sek	2 min 25 sek	2 min 25 sek	2 min 45 sek	2 min 10 sek	2 min 8 sek	2 min 15 sek
Medel:						
2 min 16 sek						

Datum: 2009-07-17

Maskinutrustning: Rundbalspress av typ pressplastare. Fyrhjulsdreven traktor 140 kW (190 hk).

Särskilda iakttagelser: Strängad gröda 6 m

Pressning plastning per bal						
2 min 15 sek	1 min 31 sek	2 min 18 sek	1 min 44 sek	1 min 58 sek	2 min 26 sek	2 min 26 sek
1 min 43 sek	1 min 56 sek	2 min 32 sek	3 min 48 sek*	2 min 2 sek	2 min 18 sek	2 min 8 sek
1 min 57 sek	1 min 45 sek	2 min 27 sek	2 min 45 sek	2 min 18 sek		
Medel:						
2 min 14 sek						

Datum: 2009-07-21

Maskinutrustning: Frontlastartraktor med balvagn för 15 balar

Särskilda iakttagelser: Kraftigt regn efter genomförd pressning och plastning gav vått och halt underlag.

Inomgårdstrp ut	Vägtrp ut	Fälttrp, avavställning vagn	Lastning Av ett lass 15 st balar	Tillkopp-ling vagn, fälttrp	Vägtrp hem	Inomgård trp hem	Avlastning	Körsträcka, enkel väg
53 sek	6 min 17 sek	46 sek	12 min 40 sek	1 min 42 sek	7 min 27 sek	1 min 7 sek	15 min 56 sek	3,6
50 sek	6 min 55 sek	1 min 33 sek	11 min 52 sek	1 min 58 sek	7 min 55 sek	1 min 9 sek	16 min 35 sek	3,6
52 sek	6 min 48 sek	1 min 4 sek	12 min 51 sek	2 min 16 sek	7 min 35 sek	1 min 17 sek	13 min 39 sek	3,6
58 sek	6 min 52 sek	1 min 11 sek	12 min 7 sek	1 min 56 sek	8 min 11 sek	1 min 14 sek	14 min 16 sek	3,6
Medel:								
53 sek	6 min 43 sek	1 min 9 sek	12 min 23 sek	1 min 58 sek	7 min 54 sek	1 min 12 sek	15 min 7 sek	3,6 km

Resultat:	Pressning och plastning	Kapacitet	2,78 ha/tim
		Kapacitet	8060 kg ts/tim
		Kostnad inkl. nät och plast	0,33 kr/kg ts
	Hemtransport och avlastning	Kapacitet	5920 kg ts/tim
		Kapacitet	19,7 balar/tim
	Medelhastighet väg		29,6 km/tim
	Antal lass per timme		1,32 lass
	Kostnad		0,10 kr per kg ts

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 1,0 – 25,0 km under följande förutsättningar: rundbalspress kombi, avkastning 2900 kg ts/ha halvikt 300 kg ts och ekipagekostnad 1087 kr/tim. Traktor med lastare och en balvagn med plats för 15 balar, ekipagekostnad 560 kr/tim. kostnad för plast och nät ingår.

Fet markering = resultat av mätningar.

Körsträcka, km	Tidsåtgång, press och plastning tim/ha exkl. ställtid	Tidsåtgång hemtransport, tim/ha exkl. ställtid	Hemtrp, kg ts/tim	Kostnad hemtrp, kr	Kostnad pressning, kr	Kostnad pressning och hemtrp, kr
1	0,36	0,40	7260	0,07	0,33	0,40
2	0,36	0,43	6720	0,08	0,33	0,41
3	0,36	0,48	6080	0,08	0,33	0,41
3,6	0,36	0,51	5700	0,09	0,33	0,42
4	0,36	0,52	5560	0,09	0,33	0,42
5	0,36	0,56	5170	0,10	0,33	0,43
6	0,36	0,61	4790	0,11	0,33	0,44
7	0,36	0,65	4460	0,12	0,33	0,45
8	0,36	0,69	4170	0,12	0,33	0,45
9	0,36	0,74	3910	0,13	0,33	0,46
10	0,36	0,79	3690	0,14	0,33	0,47
15	0,36	1,01	2880	0,19	0,33	0,52
20	0,36	1,22	2380	0,24	0,33	0,57
25	0,36	1,45	2020	0,28	0,33	0,61

Fakta kring balarna på gård 2 – mätning och vägning

Omkrets, cm	Höjd, cm	Vikt, kg	Densitet kg/m ³	TS-halt, %	TS, kg/bal	TS kg/m ³
450	115	645	345	50	323	173
465	112	630	366	50	315	183
450	114	600	323	50	300	162
465	115	595	302	50	298	151
470	112	560	283	50	280	142
450	114	560	301	50	280	151
470	110	605	312	50	303	156

Gård 3

Beskrivning av brukningsenheten

Verksamheten, som till 100 procent baseras på arrenden, är inriktad på produktion av mjölk. Besättningen består av 80 kor plus rekrytering. Djuren hålls i två stallar på olika gårdar. Den på utgårdan används enbart till ungdjur.

Den brukade arealen utgörs av 100 ha under plog plus 8 ha träda. Av dessa används 40-45 ha till odling av spannmål och 50 till produktion av vallfoder.

Målet är att vara självförsörjande på grovfoder och spannmål till djuren. Som regel blir det även lite vallfoder för avsalu.

Spannmålsarealen är fördelad på 20 ha korn, 10 ha havre och 10 ha rågvete.

Cirka 30 hektar av vallarealen skördas tre gånger resterande areal två gånger.

Målet är att nå 45 procent ts hos grönmassan då vallen skördas som rundbalar.

Längsta transportavstånd är 7 km. Uppskattat medeltransportavstånd knappt 5 km. Bra vägnät.

Maskinpark för vallskörden 2009

Egen slåtterkross.

Strängning med inlejd strängare av skörd två och tre.

Pressar med inlejt kombiekipage.

Lastar och kör hem med egen traktor och två egna balvagnar med plats för 20 balar.

Maskinpark för gödselkörning

Egen vakuumbalkvagn 10 m³ med spegelspridare. Kör vid lämplig väderlek från 1 mars.

Kan lagra 1600 m³ i anslutning till kostallet och 700 m³ i anslutning till ungdjursstallet.

Kör själv ut cirka 1000 m³ på våren till vallarna och till vårbruksarealen.

Gödselspridning efter första och andra skörden sker med hjälp av inlejd spridare (12 m³) utrustad med släpslangspridare med 12 m arbetsbredd.

Resultat flytgödselspridning på gård 3

Datum: 2009-03-25

Maskinutrustning: Vakuumbalkvagn 10 m³ Fyrhjuldriven traktor 100 kW 135 hk).

Särskilda iakttagelser: Asfaltväg, cirka 10 grader kallt, giva cirka 30 ton

Inomgårds- trp	Fyllning	Inom- gårdstrp	Vägtrp ut	Fälttrp och spridning	Vägtrp hem	Kör- sträcka,
1 min 14 sek	3 min 59 sek	36 sek	10 min 2 sek	5 min 10 sek	8 min 35 sek	5,7 km
1 min 10 sek	3 min 57 sek	30 sek	9 min 14 sek	4 min 40 sek	8 min 28 sek	5,7 km
1 min 5 sek	4 min 7 sek	36 sek	9 min 15 sek	4 min 19 sek	8 min 36 sek	5,7 km
1 min 3 sek	3 min 57 sek	43 sek	1 min 27 sek	3 min 48 sek	1 min 13 sek	0,6 km
1 min 2 sek	4 min 16 sek	42 sek	1 min 29 sek	4 min 31 sek	1 min 16 sek	0,6 km
Medel 5,7 km						
1 min 10 sek	4 min 1 sek	34 sek	9 min 30 sek	4 min 43 sek	8 min 33 sek	5,7 km
Medel 0,6 km						
1 min 3 sek	4 min 7 sek	43 sek	1 min 28 sek	4 min 10 sek	1 min 15 sek	0,6 km

Resultat 5,7 km: Avverkning 0,70 ha/tim
 Kostnad 26,20 kr/m³
 Medelhastighet väg 37,9 km/tim
 Antal lass per timme 2,10 lass

Resultat 0,6 km: Avverkning 1,57 ha/tim
 Kostnad 11,70 kr/m³
 Medelhastighet väg 26,5 km/tim
 Antal lass per timme 4,70 lass

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 0,3 – 25,0 km under följande förutsättningar: giva 30 ton, tunna 10 m³ med spegelspridare, ekipagekostnad 605 kr/tim. Fet markering = resultat av mätningar.

Körsträcka, km	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kostnad, kr/m ³
0,6	0,64	12,90
1	0,72	14,60
2	0,84	16,90
3	1,00	20,10
4	1,16	23,30
5	1,32	26,50
5,7	1,43	28,80
6	1,47	29,70
7	1,64	32,90
8	1,79	36,10
9	1,96	39,10
10	2,13	42,50
15	2,94	58,50
20	3,70	74,70
25	4,55	90,80

Datum: 2009-07-20

Maskinutrustning: Flytgödseltunna boggi, 12 m³, kranarmsfyllning, släpslangsspridning 12 meter. Fyrhjulsdriven traktor 120 kW (160 hk)

Särskilda iakttagelser: Asfaltsväg, giva cirka 20 ton

Inomgårds-trp	Fyllning	Inom-gårdstrp	Vägtrp ut	Fälttrp och spridning	Vägtrp hem	Kör-sträcka,
1 min 12 sek	3 min	41 sek	4 min 34 sek	4 min 2 sek	4 min 35 sek	2,8 km
1 min 15 sek	2 min 29 sek	43 sek	5 min 2 sek	3 min 57 sek	4 min 31 sek	2,8 km
1 min 18 sek	2 min 31 sek	44 sek	4 min 42 sek	5 min 18 sek	4 min 36 sek	2,8 km
1 min 16 sek	2 min 30 sek	46 sek	4 min 43 sek	4 min 24 sek	4 min 29 sek	2,8 km
1 min 19 sek	2 min 27 sek	42 sek	8 min 37 sek	4 min 41 sek	8 min 13 sek	5,0 km
1 min 18 sek	2 min 32 sek	46 sek	8 min 29 sek	4 min 59 sek	8 min 4 sek	5,0 km
1 min 22 sek	2 min 34 sek	44 sek	8 min 18 sek	5 min 43 sek	8 min 11 sek	5,0 km
1 min 29 sek	2 min 35 sek	46 sek	8 min 22 sek	5 min 34 sek	8 min 17 sek	5,0 km
1 min 21 sek	2 min 29 sek	43 sek	8 min 17 sek	4 min 45 sek	8 min 9 sek	5,0 km
Medel 2,8 km						
1 min 15 sek	2 min 38 sek	44 sek	4 min 45 sek	4 min 25 sek	4 min 33 sek	2,8 km
Medel 5,0 km						
1 min 22 sek	2 min 31 sek	44 sek	8 min 25 sek	5 min 8 sek	8 min 11 sek	5,0 km

Resultat 2,8 km: Avverkning 1,96 ha/tim
Kostnad 20,00 kr/m³
Medelhastighet väg 36,1 km/tim
Antal lass per timme 3,27 lass

Resultat 5,0 km: Avverkning 1,37 ha/tim
Kostnad 28,70 kr/m³
Medelhastighet väg 36,1 km/tim
Antal lass per timme 2,28 lass

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 1,0 – 25,0 km under följande förutsättningar: giva 20 ton, tunna 12 m³ med släpslangsspridare 12 m, ekipagekostnad 785 kr/tim.

Fet markering = resultat av mätningar.

Körsträcka, km	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kostnad, kr/m ³
1	0,39	15,30
2	0,45	17,90
2,8	0,51	19,90
3	0,55	21,50
4	0,64	25,10
5	0,73	28,70
6	0,83	32,30
7	0,92	36,00
8	1,01	39,60
9	1,10	43,20
10	1,19	46,80
15	1,67	64,90
20	2,13	83,00
25	2,56	101,10

Resultat vallskörd gård 3

Datum: 2009-06-01

Maskinutrustning: Pressplastare. Fyrhjulsdriven traktor 110 kW (150 hk).

Särskilda iakttagelser: Strängad gröda 6 m

Pressning plastning per bal						
2 min 50 sek	2 min 30 sek	2 min 10 sek	2 min 5 sek	2 min 20 sek	2 min	2 min 30 sek
Medel:						
2 min 2 sek						

Datum: 2009-06-01

Maskinutrustning: Frontlastartraktor två balvagnar, 8+12 balar

Särskilda iakttagelser: Tejpade två balar, väl samlat skifte.

Inomgårdstrp ut	Vägtrp ut	Fälttrp, avställning vagn	Lastning Av ett lass 20 st balar	Tillkopp-ling vagn, fälttrp	Vägtrp hem	Inomgårdtrp hem	Avlastning	Körsträcka, enkel väg
26 sek	7 min 30 sek	30 sek	14 min	1 min 15 sek	10 min 27 sek	58 sek	11 min 58 sek	6,0
46 sek	8 min 40 sek	50 sek	14 min 30 sek	1 min 30 sek	10 min 10 sek	45 sek	12 min 30 sek	6,0
Medel:								
36 sek	8 min 5 sek	40 sek	14 min 15 sek	1 min 23 sek	10 min 19 sek	52 sek	12 min 14 sek	6,0 km

Resultat

Pressning och plastning

Kapacitet 3,7 ha/tim
Kapacitet 10735 kg ts/tim
Kostnad inkl. nät och plast 0,27 kr/kg ts

Upplastning, hemtransport och avlastning

Kapacitet
Kapacitet
Medelhastighet väg
Antal lass per timme
Kostnad

8901 kg ts/tim
24,7 balar/tim
39,1 km/tim
1,24 lass
0,063 kr per kg ts

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 1,0 – 25,0 km under följande förutsättningar: rundbalspress kombi, avkastning 2900 kg ts/ha balvikt 360 kg ts och ekipagekostnad 1087 kr/tim. Traktor med lastare och två balvagnar med plats för 20 balar, ekipagekostnad 600 kr/tim. Fet markering = resultat av mätningar.

Körsträcka, km	Tidsåtgång, pressning och plastning tim/ha exkl. ställtid	Tidsåtgång hemtransport, tim/ha exkl. ställtid	Hemtrp, kg ts/tim	Kostnad hemtrp, kr	Kostnad pressning, kr	Kostnad pressning och hemtrp, kr
1	0,27	0,23	12410	0,045	0,27	0,315
2	0,27	0,25	11430	0,049	0,27	0,319
3	0,27	0,27	10900	0,051	0,27	0,321
4	0,27	0,29	10140	0,055	0,27	0,325
5	0,27	0,31	9470	0,059	0,27	0,329
6	0,27	0,33	8900	0,063	0,27	0,333
7	0,27	0,35	8370	0,067	0,27	0,337
8	0,27	0,37	7910	0,071	0,27	0,341
9	0,27	0,39	7500	0,075	0,27	0,345
10	0,27	0,41	7060	0,075	0,27	0,349
15	0,27					
20	0,27					
25	0,27					

Datum: 2009-07-17

Maskinutrustning: Pressplastare. Fyrhjulsdreven traktor 110 kW (150 hk).

Särskilda iakttagelser: Strängad gröda 6 m, 48 procent ts

Pressning plastning per bal	Pressning plastning per bal	Pressning plastning per bal	Pressning plastning per bal	Pressning plastning per bal
1 min 44 sek	2 min 7 sek	1 min 23 sek	1 min 52 sek	1 min 55 sek
1 min 57 sek	1 min 45 sek	1 min 25 sek	1 min 34 sek	1 min 20 sek
2 min 10 sek	1 min 26 sek	1 min 22 sek	1 min 15 sek	1 min 55 sek
2 min 2 sek	1 min 57 sek	1 min 18 sek	1 min 57 sek	5 min 10 sek ³⁾
1 min 51 sek	2 min 29 sek	1 min 48 sek	1 min 58 sek	1 min 28 sek
5 min 37 sek ¹⁾	1 min 47 sek	2 min 9 sek	1 min 25 sek	
1 min 48 sek	1 min 39 sek	2 min 3 sek	2 min 9 sek	
3 min 15 sek	1 min 26 sek	1 min 27 sek	1 min 51 sek	
1 min 40 sek	1 min 46 sek	2 min 14 sek	1 min 25 sek	
1 min 49 sek	1 min 42 sek	1 min 23 sek	6 min 3 sek ²⁾	
2 min 2 sek	2 min 1 sek	1 min 31 sek	1 min 55 sek	
1 min 44 sek	1 min 47 sek	1 min 19 sek	1 min 46 sek	
Medel:				
2 min				

1) inkl. rullbyte 3 min 20 sek

2) inkl. rullbyte 4 min 18 sek

3) inkl. plastfilmskrängel 2 min 20 sek

Datum: 2009-07-17

Maskinutrustning: Frontlastartraktor två balvagnar, 8+12 balar

Särskilda iakttagelser: Tejpade två balar väl samlat skifte

Inomgårdstrp ut	Vägtrp ut	Fälttrp, avavställning vagn	Lastning Av ett lass 20 st balar	Tillkopp-ling vagn, fälttrp	Vägtrp hem	Inomgårdtrp hem	Avlastning	Körsträcka, enkel väg
41 sek	7 min 42 sek	52 sek	14 min 44 sek	1 min 7 sek	8 min 16 sek	46 sek	16 min 20 sek	5,0
36 sek	7 min 55 sek	75 sek	15 min 18 sek	1 min 30 sek	8 min 31 sek	57 sek	16 min 45 sek	5,0
38 sek	7 min 50 sek	67 sek	17 min 24 sek	1 min 37 sek	9 min 3 sek	49 sek	15 min 52 sek	5,0
Medel:								
38 sek	7 min 49 sek	1 min 5 sek	15 min 49 sek	1 min 25 sek	8 min 37 sek	51 sek	16 min 19 sek	5,0 km

Resultat.	Pressning och plastning	Kapacitet	3,7 ha/tim
		Kapacitet	10735 kg ts/tim
		Kostnad inkl. nät och plast	0,27 kr/kg ts
	Upplastning, hemtransport och avlastning	Kapacitet	8276 kg ts/tim
		Kapacitet	27,6 balar/tim
		Medelhastighet väg	36,5 km/tim
		Antal lass per timme	1,84 lass
		Kostnad	0,068 kr per kg ts

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 1,0 – 10,0 km under följande förutsättningar: rundbalspress kombi, avkastning 2900 kg ts/ha balvikt 360 kg ts och ekipagekostnad 1087 kr/tim. Traktor med lastare och två balvagnar med plats för 20 balar, ekipagekostnad 600 kr/tim.

Fet markering = resultat av mätningar.

Körsträcka, km	Tidsåtgång, pressning och plastning tim/ha exkl. ställtid	Tidsåtgång hemtransport, tim/ha exkl. ställtid	Hemtrp, kg ts/tim	Kostnad hemtrp, kr	Kostnad pressning, kr per kgts	Kostnad pressning och hemtrp, kr
1	0,27	0,27	10590	0,06	0,27	0,33
2	0,27	0,29	10140	0,06	0,27	0,33
3	0,27	0,31	9350	0,06	0,27	0,33
4	0,27	0,33	8780	0,07	0,27	0,34
5	0,27	0,35	8280	0,07	0,27	0,34
6	0,27	0,37	7740	0,08	0,27	0,35
7	0,27	0,40	7270	0,08	0,27	0,35
8	0,27	0,42	6920	0,09	0,27	0,36
9	0,27	0,44	6610	0,09	0,27	0,36
10	0,27	0,46	6320	0,10	0,27	0,37
15	0,27	0,56	5130	0,12	0,27	0,39
20	0,27	0,68	4290	0,14	0,27	0,41
25	0,27	0,79	3680	0,16	0,27	0,43

Fakta kring balarna på gård 3 – mätning och vägning

Omkrets, cm	Höjd, cm	Vikt, kg	Densitet kg, m ³	TS-halt, %	TS, kg/bal	TS kg/m ³
450	114	590	317	62	366	197
450	115	605	324	62	375	201
460	113	605	320	62	375	198
455	114	595	320	62	369	198
450	115	655	350	52	327	182
430	117	790	464	42	355	195

Gård 4

Beskrivning av brukningsenheten

Verksamheten är inriktad på produktion av mjölk med 240 kor plus rekrytering. Den brukade arealen uppgår till cirka 210 ha varav knappt 70 procent är arrenderad jord. På brukningsenheten finns också 50 ha naturbeten. Till gården hör också 130 ha skog. Arealen används till vallproduktion 140 ha, majs 15 ha, resten till spannmål med insådd. Arealen är relativt samlad med ett medelavstånd på 4-5 km. Avstånd till längst bort liggande fält är drygt 10 km. Gödselkörning börjar 1 mars. Stationär våg finns i närheten av gården.

Maskinpark för vallskörden

Vallarna skördas tre gånger. Vallarna slås med ett ekipage bestående av en fyrhjulsdriven traktor på 140 kW (190 hk) utrustad med en slätterkross i fronten 3,20 meter samt en bakmonterad dito med sidoelevator med en arbetsbredd på 3,50 meter. Strängluftning vid behov och tillgång till maskin (inlånad) Skörd med en egen hackvagn 42 m³ samt en inlejd hackvagn på 30 m³. Lastar av i silon. Fördelar och packar med teleskoplastare.

Maskinpark för gödselspridning

All gödsel sprids i egen regi med en tunna på 14,5 m³ med kranarmsfyllning utrustad med spegelspridare alternativt släpplangspridare 12 m.

Resultat flytgödselspridning på gård 4

Datum: 2009-03-20

Maskinutrustning: Flytgödseltunna med boggi 14,5 m³, kranarmsfyllning, släpslangspridare 12 meter. Fyrhjulsdreven traktor 125 kW (170 hk).

Särskilda iakttagelser: Giva 32 m³ (30-35).

Inomgårds- trp	Fyllning	Inom- gårdstrp	Vägtrp ut	Fälttrp och spridning	Vägtrp hem	Kör- sträcka,
40 sek	5 min 7 sek	25 sek	13 min 29 sek	6 min 8 sek	13 min 7 sek	8 km
45 sek	5 min 27 sek	15 sek	13 min 26 sek	6 min 35 sek	13 min 25 sek	8 km
36 sek	4 min 59 sek	14 sek	13 min 29 sek	5 min 48 sek	13 min 26 sek	8 km
37 sek	5 min 57 sek	18 sek	3 min 11 sek	6 min 17 sek	2 min 27 sek	1,1 km
37 sek	5 min 49 sek	36 sek	1 min 59 sek	5 min 27 sek	1 min 36 sek	0,8 km
Medel 8,0 km						
40 sek	5 min 11 sek	18 sek	13 min 28 sek	6 min 10 sek	13 min 19 sek	8,0 km

Resultat 8,0 km: Avverkning 0,70 ha/tim
 Kostnad 38,60 kr/m³
 Medelhastighet väg 35,8 km/tim
 Antal lass per timme 1,53 lass

Resultat 1,1 km: Avverkning 1,45 ha/tim
 Kostnad 18,50 kr/m³
 Medelhastighet väg 23,4 km/tim
 Antal lass per timme 3,19 lass

Resultat 0,8 km: Avverkning 1,69 ha/tim
 Kostnad 15,90 kr/m³
 Medelhastighet väg 26,8 km/tim
 Antal lass per timme 3,73 lass

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 0,8 – 25,0 km under följande förutsättningar: giva 32 m³, tunna 14,5 m³ med släpslangsspridare 12 m och ekipagekostnad 843 kr/tim.

Fet markering = resultat av mätningar.

Körsträcka, km	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kostnad, kr/m ³
0,8	0,59	15,60
1	0,61	16,10
1,1	0,68	18,20
2	0,70	18,40
3	0,82	21,70
4	0,94	24,90
5	1,06	28,20
6	1,19	31,40
7	1,32	34,60
8	1,43	37,90
9	1,56	41,10
10	1,69	44,40
15	2,33	60,60
20	2,94	76,80
25	3,57	93,00

Datum: 2009-06-04

Maskinutrustning: Flytgödseltunna med boggi 14,5 m³, kranarmsfyllning, släpslangsspridare 12 meter. Fyrhjulsdriven traktor 125 kW (170 hk). Giva 20 m³.

Inomgårds-trp	Fyllning	Inom-gårdstrp	Vägtrp ut	Fälttrp och spridning	Vägtrp hem	Kör-sträcka,
41 sek	3 min 59 sek	27 sek	8 min 59 sek	7 min 48 sek	7 min 55 sek	5,2 km
39 sek	3 min 45 sek	23 sek	9 min 14 sek	7 min 11 sek	7 min 45 sek	5,2 km
44 sek	3 min 40 sek	23 sek	9 min 3 sek	6 min 45 sek	7 min 50 sek	5,2 km
39 sek	4 min 1 sek	15 sek	8 min 53 sek	7 min 11 sek	7 min 44 sek	5,2 km
Medel:						
41 sek	3 min 51 sek	22 sek	9 min 2 sek	7 min 14 sek	7 min 49 sek	5,2 km

Resultat 5,2 km: Avverkning 1,50 ha/tim
 Kostnad 28,60 kr/m³
 Medelhastighet väg 37,0 km/tim
 Antal lass per timme 2,07 lass

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 1,0 – 25,0 km under följande förutsättningar: giva 20 m³, tunna 14,5 m³ med släpslangsspridare 12 m, ekipagekostnad 843 kr/tim.

Fet markering = resultat av mätningar.

Körsträcka, km	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kostnad, kr/m ³
1	0,38	15,90
2	0,43	18,00
3	0,50	21,10
4	0,57	24,30
5	0,65	27,40
5,2	0,67	28,00
6	0,72	30,50
7	0,80	33,60
8	0,87	36,80
9	0,94	39,90
10	1,02	43,00
15	1,39	58,90
20	1,75	74,60
25	2,13	90,30

Resultat vallskörd gård 4

Datum: 2009-06-01

Maskinutrustning: JF Hackvagn 42 m³, fyrhjulsdriven traktor 125 kW (170 hk).

Särskilda iakttagelser: Växlande molnighet inget regn

Inom-Gårds-trp	Väg ut	Fälttrp och fyllning	Vägtrp hem	Inomgårdtrp	Tömning, avlastarbord	Körsträcka
50 sek	13 min 21 sek	16 min 47 sek	15 min 37 sek	1 min 40 sek	2 min 45 sek	9,0 km
48 sek	12 min 58 sek	17 min 35 sek	15 min 42 sek	1 min 32 sek	2 min 11 sek	9,0 km
46 sek	17 min 15 sek	13 min 53 sek	19 min 30 sek	1 min 37 sek	2 min 28 sek	10,5 km
46 sek	17 min 4 sek	15 min 23 sek	19 min 35 sek	1 min 32 sek	2 min 44 sek	10,5 km
51 sek	17 min 23 sek	17 min 26 sek	20 min 1 sek	1 min 35 sek	2 min 37 sek	10,5 km
Medel 9,0 km						
49 sek	13 min 10 sek	17 min 11 sek	15 min 40 sek	1 min 36 sek	2 min 28 sek	9,0 km
Medel 10,5 km						
48 sek	17 min 14 sek	15 min 34 sek	19 min 42 sek	1 min 35 sek	2 min 36 sek	10,5 km

Resultat 9,0 km: Avverkning 1,30 ha/tim
 Avverkning 3772 kg ts/tim
 Medelhastighet väg 37,5 km/tim
 Antal lass per timme 1,18 lass
 Kostnad 0,30 kr per kg ts

Resultat 10,5 km: Avverkning 1,15 ha/tim
 Avverkning 3340 kg ts/tim
 Medelhastighet väg 34,1 km/tim
 Antal lass per timme 1,04 lass
 Kostnad 0,34 kr per kg ts

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 1,0 – 25,0 km under följande förutsättningar: hackvagn 42 m³ lastkapacitet 3200 kg ts, avkastning 2900 kg ts/ha och ekipagekostnad 1160 kr/tim.

Fet markering = resultat av mätningar.

Köravstånd, km	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kapacitet kg ts/tim	Kostnad kr/kg ts
1	0,40	7170	0,16
2	0,45	6470	0,18
3	0,48	6060	0,19
4	0,53	5500	0,21
5	0,57	5040	0,23
6	0,62	4650	0,25
7	0,67	4320	0,27
8	0,72	4030	0,29
9	0,77	3770	0,31
10	0,82	3550	0,33
10,5	0,87	3340	0,35
15	1,11	2620	0,44
20	1,37	2110	0,55
25	1,64	1770	0,66

Datum: 2009-07-29

Maskinutrustning: JF Hackvagn 42 m³, fyrhjulsdriven traktor 125 kW (170 hk).

Särskilda iakttagelser: Stor mossteg, kraftiga strängar (6 m) ts-halt 44 procent.

Inom- Gårds- trp	Väg ut	Fälttrp och fyllning	Vägtrp hem	Inomgår dtrp	Tömning, avlastarbord	Körsträc ka
29 sek	4 min 26 sek	13 min 47 sek	4 min 39 sek	1 min 23 sek	2 min 14 sek	2,5 km
31 sek	4 min 30 sek	19 min 12 sek	4 min 47 sek	1 min 33 sek	2 min 8 sek	2,5 km
35 sek	4 min 35 sek	18 min 23 sek	4 min 37 sek	1 min 29 sek	2 min 10 sek	2,5 km
31 sek	4 min 32 sek	13 min 16 sek	4 min 40 sek	1 min 22 sek	2 min 10 sek	2,5 km
33 sek	4 min 48 sek	11 min 23 sek	4 min 30 sek	1 min 17 sek	2 min 11 sek	2,5 km
Medel 2,5 km						
32 sek	4 min 34 sek	15 min 12 sek	4 min 39 sek	1 min 25 sek	2 min 11 sek	2,5 km

Resultat 2,5 km: Avverkning 2,32 ha/tim
 Avverkning 6725 kg ts/tim
 Medelhastighet väg 32,5 km/tim
 Antal lass per timme 2,10 lass
 Kostnad 0,17 kr per kg ts

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 1,0 – 25,0 km under följande förutsättningar: hackvagn 42 m³ lastkapacitet 3200 kg ts, avkastning 2900 kg ts/ha och ekipagekostnad 1160 kr/tim.

Fet markering = resultat av mätningar.

Köravstånd, km	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kapacitet kg ts/tim	Kostnad kr/kg ts
1	0,36	7990	0,15
2	0,41	7060	0,16
2,5	0,43	6730	0,17
3	0,46	6320	0,18
4	0,52	5630	0,21
5	0,57	5080	0,23
6	0,63	4630	0,25
7	0,68	4250	0,27
8	0,74	3930	0,29
9	0,79	3660	0,32
10	0,85	3420	0,34
15	1,12	2570	0,45
20	1,41	2060	0,56
25	1,69	1720	0,67

Datum: 2009-08-19

Maskinutrustning: JF Hackvagn 42 m³, fyrhjulsdriven traktor 125 kW (170 hk).

Inom- gårds- trp	Väg ut	Fälttrp och fyllning	Vägtrp hem	Inomgår dtrp	Tömning, avlastarbord	Körsträcka
27 sek	8 min 1 sek	18 min 21 sek	9 min 31 sek	1 min 31 sek	2 min 31 sek	5,3 km
35 sek	8 min 28 sek	19 min 11 sek	10 min 27 sek	1 min 23 sek	2 min 36 sek	5,3 km
38 sek	5 min 46 sek	23 min 43 sek 1)	9 min 53 sek	1 min 25 sek	2 min 41 sek	3,0/5,3 km
Medel 5,3 km						
31	8 min 15 sek	18 min 46 sek	9 min 59 sek	1 min 27 sek	2 min 34 sek	5,3 km

1) tre olika små fält

Resultat 5,3 km:

Avverkning	1,59 ha/tim
Avverkning	4623 kg ts/tim
Medelhastighet väg	34,9 km/tim
Antal lass per timme	1,44 lass
Kostnad	0,25 kr per kg ts

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 1,0 – 25,0 km under följande förutsättningar: hackvagn 42 m³ lastkapacitet 3200 kg ts, avkastning 2900 kg ts/ha och ekipagekostnad 1160 kr/tim.

Fet markering = resultat av mätningar.

Köravstånd, km	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kapacitet kg ts/tim	Kostnad kr/kg ts
1	0,40	7180	0,16
2	0,46	6360	0,18
3	0,51	5710	0,20
4	0,56	5180	0,22
5	0,61	4740	0,24
5,3	0,63	4620	0,25
6	0,66	4370	0,27
7	0,71	4050	0,29
8	0,77	3780	0,31
9	0,82	3540	0,33
10	0,87	3330	0,35
15	1,16	2500	0,46
20	1,43	2020	0,57
25	1,72	1700	0,68

Bestämning av ts-vikt i två lass grönmassa vid skörd 2009-06-01 skördat med hackvagn med volymen 42 m³

Vikt grönmassa, kg	ts-halt, procent	ts-vikt, kg
11 770 kg	27,7	3 260 kg
11 530	27,7	3 194 kg

Gård 5

Beskrivning av brukningsenheten

Verksamheten är inriktad på att producera mjölk med en besättning om 500 kor. Antalet djur inklusive rekryteringsdjur och en dikobesättning ligger mellan 1100-1200 djur.

I företaget ingår både ägd och arrenderad mark. Av de drygt 500 hektaren åkermark är cirka 400 under plog.

På omkring 100 ha odlas spannmål med insådd, 300 ha används för vallproduktion och resterande 100 drivs extensivt. Antalet skördar varierar mellan tre och en per år.

Längsta transportavstånd är 15 km, med ett uppskattat medelavstånd på 7 km.

Vallskörden läggs in i tornsilor varför målet är en ts-halt på 40 procent vid skörd.

Den omfattande mjölkproduktionen innebär att cirka 50 procent av behovet av foder köps in.

Maskinpark för vallskörden

Egen slätterkross med en arbetsbredd på 6 meter.

Bredsprider för att sedan stränga med en egen strängare 9 meters arbetsbredd.

Skörden sker med inlejd hackvagn utrustad med växlarflaxsystem. Två ”baljor” och en lastbil med krok lejs in.

Eventuellt kommer årets skörd (2009) att transporteras med krokvagn efter traktor.

Maskinpark för gödselkörning

Årsproduktionen gödsel ligger mellan 15- 20 000 m³.

Spridning sker dels med egen tunna på 15 m³ utrustad med kranfyllning och släpsläng (arbetsbredd 12 m), dels med inlejd flytgödselspridare på 18 m³ utrustad med antingen släpslängsaggregat på 16 m alternativt myllningsaggregat på 8 m.

Även lastbil med 40 m³ lastförmåga lejs in. Mellanlagring i container alternativt i brunnar i området.

Resultat flytgödselspridning på gård 5

Datum: 2009-04-20

Maskinutrustning: Flytgödseltunna boggi, 18 m³, kranarmsfyllning och släpslangsramp 16 meter. Fyrhjulsdriven traktor 230 kW (315 hk). Giva cirka 20 m³/ha.

Särskilda iakttagelser: Asfaltväg.

Inomgårds- trp	Fyllning	Inom- gårdstrp	Vägtrp ut	Fälttrp och spridning	Vägtrp hem	Kör- sträcka
10 sek	4 min 38 sek	1 min	14 min 1 sek	7 min 45 sek	12 min 55 sek	8,5 km
9 sek	4 min 44 sek	1 min 12 sek	13 min 53 sek	8 min 46 sek	12 min 38 sek	8,5 km
10 sek	4 min 36 sek	57 sek	14 min	8 min 26 sek	12 min 57 sek	8,5 km
11 sek	4 min 56 sek	1 min 4 sek	11 min 51 sek	9 min 35 sek	10 min 18 sek	5,1 km ¹⁾
Medel 8,5 km						
10 sek	4 min 39 sek	1 min 3 sek	13 min 58 sek	8 min 19 sek	12 min 50 sek	8,5 km

1) varav 0,5 km mycket dålig markväg.

Resultat 8,5 km: Avverkning 1,32 ha/tim
 Kostnad 36,80 kr/m³
 Medelhastighet väg 38,1 km/tim
 Antal lass per timme 1,46 lass

Resultat 5,1 km: Avverkning 1,42 ha/tim
 Kostnad 34,00 kr/m³
 Medelhastighet väg 27,6 km/tim
 Antal lass per timme 1,58 lass

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 1,0 – 25,0 km under följande förutsättningar: giva 20 m³, tunna 18 m³ med släpplangsspridare 16 m, ekippagekostnad 969 kr/tim.

Fet markering = resultat av mätningar.

Körsträcka, km	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kostnad, kr/m ³
1	0,34	16,60
2	0,38	18,40
3	0,44	21,20
4	0,50	24,00
5	0,56	26,90
5,1¹⁾	0,70	34,00
6	0,61	29,70
7	0,67	32,50
8	0,73	35,40
8,5	0,76	36,80
9	0,79	38,20
10	0,85	41,00
15	1,14	55,20
20	1,43	69,30
25	1,72	83,40

1) varav 0,5 km mycket dålig markväg.

Datum: 2009-06-04

Maskinutrustning: Flytgödseltunna boggi, 18 m³, kranarmsfyllning och myllningsaggregat 8 meter. Fyrhjulsdriven traktor 230 kW (315 hk).

Särskilda iakttagelser: Giva cirka 20 ton/ha.

Inomgårds- trp	Fyllning	Inom- gårdstrp	Vägtrp ut	Fälttrp och spridning	Vägtrp hem	Kör- sträcka
43 sek	3 min 1 sek	54 sek	2 min 59 sek	11 min 14 sek	1 min 59 sek	1,0 km
45 sek	3 min 8 sek	1 min 3 sek	3 min 16 sek	16 min 47 sek	2 min 2 sek	1,0 km
46 sek	3 min 21 sek	57 sek	3 min 4 sek	14 min 56 sek	2 min 18 sek	1,0 km
48 sek	3 min 12 sek	58 sek	3 min 7 sek	18 min 32 sek	2 min 7 sek	1,0 km
44 sek	3 min 19 sek	1 min 6 sek	2 min 55 sek	15 min 4 sek	2 min 8 sek	1,0 km
50 sek	3 min 27 sek	1 min 3 sek	2 min 56 sek	14 min 44 sek	2 min 10 sek	1,0 km
Medel 1,0 km:						
46 sek	3 min 15 sek	1 min	3 min 3 sek	15 min 13 sek	2 min 7 sek	1,0 km

Resultat 1,0 km: Avverkning 2,13 ha/tim
 Kostnad 29,70 kr/m³
 Medelhastighet väg 23,2 km/tim
 Antal lass per timme 2,36 lass

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 1,0 – 25,0 km under följande förutsättningar: giva 20 m³, tunna 18 m³ med myllningsaggregat 8 m, ekipagekostnad 824 kr/tim. Myllningskostnad 10,60 per m³.

Spridning i vallstubb.

Fet markering = resultat av mätningar.

Körsträcka, km	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kostnad, kr/m ³
1	0,47	30,60
2	0,51	33,10
3	0,57	34,90
4	0,64	37,60
5	0,71	40,40
6	0,78	43,10
7	0,84	45,90
8	0,91	48,70
9	0,98	51,40
10	1,04	54,20
15	1,37	67,20
20	1,72	81,70
25	2,04	95,50

Resultat vallskörd gård 5

Datum: 2009-06-02

Maskinutrustning: Inlejd hackvagn med växlarflak, inlejd lastbil med växlarflak, två flak om 40 m³ vardera.

Särskilda iakttagelser: Mätning av den som avser fyllning/flakbyte kopplat till hackekipaget.

Fyllning	Flakbyte
10 min 34 sek	2 min 55 sek
11 min 56 sek	3 min 15 sek
10 min 55 sek	2 min 41 sek
12 min 24 sek	2 min 59 sek
14 min 44 sek	3 min 11 sek
13 min 54 sek	3 min 22 sek
11 min 52 sek	2 min 49 sek
12 min 6 sek	3 min 25 sek
Medel:	
12 min 18 sek	3 min 5 sek

Datum: 2009-06-19

Maskinutrustning: Inlejd hackvagn med växlarflak, inlejd lastbil med växlarflak, två flak om 40 m³ vardera.

Särskilda iakttagelser: Bra förutsättningar strängt 6 m ordentligt förtorkat. Tiderna avser lastbilen.

Inom-gårdstrp	Väg ut	Fälttrp/ flakbyte	Vägtrp hem	Inomgårdtrp	Tömning	Kör-sträcka
27 sek	5 min 57 sek	1 min 8 sek/3 min 51 sek	6 min 13 sek	1 min 23 sek	1 min 24 sek	4,1 km
29 sek	6 min 2 sek	37 sek/3 min 51 sek	6 min 8 sek	1 min 26 sek	1 min 29 sek	4,1 km
32 sek	5 min 35 sek	1 min 10 sek/3 min 35 sek	6 min 9 sek	1 min 16 sek	1 min 33 sek	4,1 km
29 sek	5 min 31 sek	1 min 17 sek/2 min 48 sek	5 min 47 sek	1 min 25 sek	1 min 23 sek	4,1 km
32 sek	5 min 44 sek	46 sek/3 min 11 sek	5 min 38 sek	1 min 14 sek	1 min 34 sek	4,1 km
31 sek	6 min	27 sek/3 min 46 sek	6 min 18 sek	1 min 21 sek	1 min 41 sek	4,7 km
30 sek	5 min 40 sek	22 sek/3 min 9 sek	6 min 23 sek	1 min 26 sek	1 min 30 sek	4,7 km
Medel 4,1 km						
30 sek	5 min 46 sek	1 min/3 min 27 sek	5 min 59 sek	1 min 21 sek	1 min 29 sek	4,1 km
Medel 4,7 km						
31 sek	5 min 50 sek	25 sek/3 min 28 sek	6 min 21 sek	1 min 24 sek	1 min 36 sek	4,7 km

Resultat 4,1 km: Avverkning 4,12 ha/tim
 Avverkning 11948 kg ts/tim
 Medelhastighet väg 41,9 km/tim
 Antal lass per timme 3,90 lass
 Kostnad 0,15 kr per kg ts

Resultat 4,7 km Avverkning 4,11 ha/tim
 Avverkning 11904 kg ts/tim
 Medelhastighet väg 46,3 km/tim
 Antal lass per timme 3,72 lass
 Kostnad 0,17 kr per kg ts

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 1,0 – 25,0 km under följande förutsättningar: hackvagn med växlarflak, två flak 40 m³ lastkapacitet 3200 kg ts, avkastning 2900 kg ts/ha och ekipagekostnad 1250 kr/tim. Lastbil inkl. flak kostnad 571 kr/tim
 Fet markering = resultat av mätningar.

Köravstånd, km	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kapacitet kg ts/tim	Kostnad kr/kg ts
1	0,23	12470	0,15
2	0,23	12470	0,15
3	0,23	12470	0,15
4	0,24	12150	0,15
4,1	0,24	11950	0,15
4,7	0,24	11920	0,16
5	0,28	10300	0,18
6	0,32	8930	0,20
7	0,37	7890	0,23
8	0,41	7050	0,26
9	0,45	6380	0,29
10	0,50	5830	0,31
15	0,65	4500	0,40
20	0,84	3450	0,53
25	1,04	2780	0,66

Datum: 2009-07-29

Maskinutrustning: Inlejd hackvagn med växlarflak, inlejd lastbil med växlarflak, två flak om 40 m³ vardera. Särskilda iakttagelser: Bra förutsättningar strängt 6 m. Tiderna avser hackvagnsekipaget.

Fyllning	Flakbyte
17 min 11 sek	3 min 11 sek
16 min 25 sek	2 min 52 sek
24 min 19 sek	3 min 1 sek
14 min 43 sek	3 min 24 sek
13 min 37 sek	2 min 27 sek
13 min 50 sek	2 min 45 sek
14 min 19 sek	3 min 43 sek
Medel:	
16 min 20 sek	3 min 3 sek

Datum: 2009-07-29

Maskinutrustning: Inlejd hackvagn med växlarflak, inlejd lastbil med växlarflak, två flak om 40 m³ vardera.

Särskilda iakttagelser: Bra förutsättningar strängt 6 m. Tiderna avser lastbils ekipaget.

Inomgårdstrp	Väg ut	Fälttrp/ flakbyte	Vägtrp hem	Inomgårdtrp	Tömning	Körsträcka
25sek	7 min 11 sek	35 sek/3 min 22 sek	7 min 32 sek	1 min 21 sek	1 min 53 sek	6,8 km
24 sek	7 min 5 sek	1 min 2 sek/3 min 24 sek	7 min 31 sek	1 min 16 sek	1 min 57 sek	6,8 km
31 sek	6 min 54 sek	1 min 11 sek/4 min 41 sek	7 min 10 sek	1 min 7 sek	1 min 49 sek	6,8 km
Medel 6,8 km:						
27 sek	7 min 3 sek	56 sek/3 min 49 sek	7 min 24 sek	1 min 15 sek	1 min 53 sek	6,8 km

Resultat 6,8 km

Avverkning	3,42 ha/tim
Avverkning	9918 kg ts/tim
Medelhastighet väg	56,5 km/tim
Antal lass per timme	3,1 lass
Kostnad	0,19 kr per kg ts

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 1,0 – 25,0 km under följande förutsättningar: hackvagn med växlarflak, två flak 40 m³ lastkapacitet 3200 kg ts, avkastning 2900 kg ts/ha och ekipagekostnad 1250 kr/tim. Lastbil inkl. flak kostnad 571 kr/tim
Fet markering = resultat av mätningar.

Köravstånd, km	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kapacitet kg ts/tim	Kostnad kr/kg ts
1	0,29	9920	0,19
2	0,29	9920	0,19
3	0,29	9920	0,19
4	0,29	9920	0,19
5	0,29	9920	0,19
6	0,29	9920	0,19
6,8	0,29	9920	0,19
7	0,29	9920	0,19
8	0,32	8930	0,20
9	0,36	8120	0,22
10	0,39	7450	0,25
15	0,55	5280	0,35
20	0,71	4090	0,45
25	0,87	3340	0,55

Gård 6

Beskrivning av brukningsenheten

Huvudinriktning är ekologisk mjölkproduktion med 90 kor plus rekrytering. Den brukade arealen är 220 ha. 100 ha naturbeten. Av den brukade arealen används cirka 120 ha till vallproduktion, 20 till oljeväxter, 10 till majs (2009) och resterande 70 delas lika mellan korn, havre och höstsäd (50 procent rågvete).

Till denna verksamhet kommer maskinstation, tjänste- och entreprenadverksamhet.

Maskinpark till vallskörden

Vallarna skördas tre gånger per år som rundbalar.

Slåttern sker med ett ekipage med 6,40 meters arbetsbredd (3,20 +3,20). Bredspredning tillämpas följt av strängning.

Pressningen sker med ett inlinerekipage. Balarna körs hem med en balvagn med plats för 15 balar.

Maskinpark för gödselspridning

Spridare på 15 m³ utrustad kranfyllning och släpplangspridare 15 meter alternativt myllningsaggregat 6 meter. En huvudbrunn plus två mindre satellitbrunnar dit gödsel kan köras under lågsäsong.

Resultat vallskörd gård 6

Datum:2009-06-29.

Maskinutrustning: Pressplastare

Särskilda iakttagelser: torrt hösilage, ojämna strängar. (hos kund)

Pressning plastning per bal				
5 min	3 min 50 sek	3 min 15 sek	3 min 30 sek	5 min
3 min 30 sek	4 min 40 sek	3 min 5 sek	3 min 45 sek	4 min 20 sek
Medel:				
3 min 59 sek				

Resultat. Pressning och Kapacitet 1,9 ha/tim
 plastning Kapacitet 5510 kg ts/tim
 Kostnad inkl. nät
 och plast 0,37 kr/kg ts

Fakta kring balarna på gård 6 skördade 2009-06-29 – mätning och vägning

Omkrets, cm	Höjd, cm	Vikt, kg	Densitet kg, m ³	ts-halt, %	ts, kg/bal	ts kg/m ³
430	120	900	517	40	360	207
430	120	900	517	40	360	207
430	120	900	517	40	360	207
430	120	895	514	40	358	206
430	120	905	520	40	362	208
430	120	890	511	40	356	205

Datum:2009-07-29.

Maskinutrustning: Pressplastare

Särskilda iakttagelser: Strängat gräs bra förutsättningar cirka 40 procent ts.

Pressning plastning per bal			
3 min 20 sek	2 min 20 sek	3 min 20 sek	3 min 20 sek
3 min 30 sek	5 min 40 sek	2 min 50 sek	2 min 40 sek
4 min 10 sek	3 min 10 sek	3 min 55 sek	5 min
5 min	3 min 40 sek	3 min 20 sek	2 min 30 sek
2 min 20 sek			
Medel:			
3 min 32 sek			

Resultat.

Pressning och Kapacitet 2,1 ha/tim
plastning Kapacitet 6090 kg ts/tim
 Kostnad inkl. nät
 och plast 0,34 kr/kg ts

Fakta kring balarna på gård 6 skördade 2009-07-29 – mätning och vägning

Omkrets, cm	Höjd, cm	Vikt, kg	Densitet kg, m ³	ts-halt, %	ts, kg/bal	ts kg/m ³
460	125	490	234	85	417	199
460	125	430	205	85	366	174
450	123	445	223	85	378	190
445	124	470	240	85	400	204
460	123	430	210	85	366	179
455	124	445	220	85	378	187

Gård 7

Beskrivning av brukningsenheten

Verksamheten är inriktad på i huvudsak mjölk, men även på kött då cirka 125 tjurar årligen levereras till slakt. På gården finns 145 kor. Totalarealen inklusive arrenden är 220 hektar varav 100 är brukad areal.

Ingen spannmål odlas till mogen skörden. Den spannmål som odlas utgör skyddsgröda för vallinsådden och skördas som ensilage.

Under kommande växtodlingssäsong (2009) kommer det även att odlas 7 hektar majs.

Längsta köravstånd är cirka 6 km och det uppskattade medeltransportavståndet ligger på ungefär 3 km.

Huvudregeln är tre vallskördar och där målsättning är att nå 30 procent ts för grönmassan vid skörd.

Maskinpark för vallskörden

Lejer för slätter. Ekipaget har en front- och en sidomonterad slätterkross. Arbetsbredd 6,40 m dubbelsträng.

Strängluftning tillämpas.

Vallskörden bärgas med en egen finsnittsvagn på 43 m³. Vagnen backas upp/ körs över plansilon vid tömning. Fördelning och packning sker med lastmaskin.

Maskinpark för gödselkörning.

Lagringskapaciteten för flytgödsel är 5 800 m³ vilket klarar en årsproduktion. Möjlighet att pumpa gödsel från den ena brunnen till den andra via en nedgrävt ledning.

Lejer för gödselkörningen. Gödseln körs ut med en 14 m³ med spegelspridare. Givan ligger på cirka 30 ton/ gång och gödsel sprids två gånger per år.

Resultat vallskörd gård 7

Datum: 20090531

Maskinutrustning: Finsnittsvagn på 43 m³ fyrhjulsdriven traktor 120 kW (160 hk).

Särskilda iakttagelser: Bra väder, hårt förtorkat material (62 procent ts).

Inomgårds- trp	Väg ut	Fälttrp och fyllning	Vägtrp hem	Inomgårdtrp	Tömning	Körsträcka
37 sek	9 min 29 sek	39 min 43 sek	10 min 41 sek	40 sek	3 min 16 sek	5,6 km
32 sek	10 min 19 sek	46 min 49 sek	10 min 36 sek	59 sek	3 min 28 sek	5,7 km
39 sek	10 min 14 sek	41 min 28 sek	10 min 38 sek	46 sek	3 min 18 sek	5,7 km
36 sek	9 min 55 sek	40 min 14 sek	10 min 21 sek	53 sek	3 min 29 sek	5,7 km
35 sek	10 min 7 sek	37 min 51 sek	10 min 26 sek	47 sek	3 min 34 sek	5,7 km
Medel:						
36 sek	10 min	41 min 13 sek	10 min 32 sek	49 sek	3 min 25 sek	5,7 km

Resultat 5,7 km: Avverkning 1,70 ha/tim
 Avverkning 4950 kg ts/tim
 Medelhastighet väg 35,5 km/tim
 Antal lass per timme 0,95 lass
 Kostnad 0,23 kr per kg ts

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 1,0 – 25,0 km under följande förutsättningar: finsnittsvagn 43 m³ lastkapacitet 5200 kg ts, avkastning 2900 kg ts/ha och ekipagekostnad 1120 kr/tim.

Fet markering = resultat av mätningar.

Köravstånd, km	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kapacitet kg ts/tim	Kostnad kr/kg ts
1	0,44	6650	0,17
2	0,47	6200	0,18
3	0,50	5800	0,19
4	0,53	5460	0,20
5	0,56	5150	0,21
5,7	0,59	4950	0,23
6	0,60	4880	0,23
7	0,63	4630	0,24
8	0,66	4410	0,25
9	0,69	4210	0,26
10	0,72	4020	0,27
15	0,92	3120	0,35
20	1,10	2640	0,42
25	1,27	2290	0,48

Datum: 20090714

Maskinutrustning: Finsnittsvagn på 43 m³, fyrhjulsdreven traktor 120 kW (160 hk).

Särskilda iakttagelser: Hetsäd något varierande vattenhalt (provet visade på 31 procent ts)

Inomgårds- trp	Väg ut	Fälttrp och fyllning	Vägtrp hem	Inomgårdtrp	Tömning	Körsträcka
42 sek	5 min	29 min 10 sek	5 min 12 sek	1 min 31 sek	2 min 49 sek	3,2 km
44 sek	5 min 3 sek	28 min 17 sek	5 min 51 sek	1 min 43 sek	2 min 57 sek	3,3 km
Medel:						
43 sek	5 min 2 sek	28 min 43 sek	5 min 32 sek	1 min 37 sek	2 min 53 sek	3,3 km

Resultat 3,3 km: Avverkning 1,86 ha/tim
Avverkning 5393 kg ts/tim
Medelhastighet väg 37,5 km/tim
Antal lass per timme 1,35 lass
Kostnad 0,20 kr per kg ts

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 1,0 – 25,0 km under följande förutsättningar: finsnittsvagn 43 m³ lastkapacitet 4000 kg ts, avkastning 2900 kg ts/ha och ekipagekostnad 1120 kr/tim.

Fet markering = resultat av mätningar.

Köravstånd, km	Tidsåtgång /ha/tim	Kapacitet kg ts/tim	Kostnad kr/kg ts
1	0,48	6200	0,18
2	0,51	5720	0,19
3	0,53	5510	0,20
3,3	0,54	5390	0,20
4	0,56	5140	0,21
5	0,60	4800	0,23
6	0,64	4520	0,24
7	0,68	4260	0,26
8	0,72	4030	0,27
9	0,76	3830	0,29
10	0,79	3640	0,30
15	0,99	2930	0,38
20	1,18	2450	0,45
25	1,37	2110	0,52

Gård 8

Beskrivning av brukningsenheten

Verksamheten är inriktad på att producera mjölk. Koantalet är 300 med ett snitt på 270 mjölkande djur.

Den brukade arealen, som är både ägt och arrenderad, är 210 hektar varav 50 används för spannmålsodling. Resterande areal används för vallproduktion. Huvuddelen av arealen ligger inom en radie på 10 km från brukningscentrum med ett genomsnittsavstånd på 5 km.

Resterande areal är belägen drygt 50 km från brukningscentrum.

Vallen skördas som ensilage och läggs i plansilor och vid behov även i limpor. Huvuddelen av vallarealen skördas tre gånger per år. Målsättningen är att vallgrödan har en ts-halt på runt 28 procent vid skörden, något som kan vara svårt att uppnå vid samtliga skördar.

Maskinpark för vallskörden

Den egna maskinparken utgörs av:

Slåtterkross på 3,20 meter,
liten hackvagn,
lastmaskin,
vagn för vallskörd med hack 40 m³.

Inlejda maskiner:

Slåtterkross med 9 meters arbetsbredd med möjlighet att lägga tre separata strängar alternativt en 3 meter bred stäng,
självgående fälthack med 4 meter bred pickup,
tre stycken vagnar 50 m³,
en traktor.

Vid skörden drygt 50 km bort från brukningscentrum lejs två krokvagnar till traktor plus ett antal flak, samt 2-3 lastbilar in.

Maskinpark för gödselkörning

Den totala gödselmängden är 8 000 – 9 000 m³/år. Gödsel sprids från 1 mars – 30 november.

Egen flytgödselspridare på 15 m³ med spridarplatta. Detta ekipage används även för transport av gödseln inom en radie på 10 km från brukningscentrum.

Vid längre avstånd används lastbil då gödseln mellanlagras i container för att sedan spridas med ordinarie ekipage.

Resultat vallskörd gård 8

Datum: 2009-05-26

Maskinutrustning: Stor självgående hack, 2 traktorekipage med vagn. Följde ett av dessa med 50 m³ vagn

Särskilda iakttagelser: Slätterkross arb.bredd 9 m ts-halt 28,3 procent, vägning av två lass gräsvikt 13880 kg resp. 14100 kg omräknat till ts-vikt 3928 resp. 3990 kg ts.

Inomgårdstrp	Väg ut	Fälttrp, ekipagebyte och fyllning	Eventuell väntetid H=hack T=Trp	Vägtrp hem	Inomgårdstrp	Tömn- ing	Körsträcka /Block nr
26 sek	8 min 32 sek	9 min 38 sek	-	9 min 50 sek	44 sek	30 sek	5,5 km
24 sek	17 sek	9 min 23 sek	-	16 sek	40 sek	36 sek	0,15 km
21 sek	21 sek	8 min 57 sek	-	18 sek	38 sek	32 sek	0,15 km
20 sek	19 sek	6 min 45 sek ¹⁾	-	20 sek	43 sek	30 sek	0,15 km
24 sek	16 min 59 sek	15 min 27 sek	T 3 min 9 sek	18 min 23 sek	37 sek	31 sek	11,3 km
21 sek	17 min 43 sek	27 min 7 sek ²⁾	-	19 min 31 sek	38 sek	32 sek	11,6 km
22 sek	17 min 21 sek	9 min 22 sek	-	18 min 23 sek	35 sek	31 sek	11,6 km
Medel 0,15 km:							
22 sek	19 sek	9 min 10 sek		18 sek	40 sek	33 sek	0,15 km
Medel 11,5 km:							
22 sek	17 min 21 sek	10 min 50 sek		18 min 46 sek	38 sek	32 sek	11,5 km

1)ej fullt lass

2) Åtta stopp pga små bitar av gammal taggtråd

Resultat 5,5 km: Avverkning 7,26 ha/tim
 Avverkning 21054 kg ts/tim
 Medelhastighet väg 36,2 km/tim
 Antal lass per timme 5,33 lass
 Kostnad 0,15 kr per kg ts

Resultat 0,15 km: Avverkning 8,90 ha/tim
 Avverkning 25810 kg ts/tim
 Medelhastighet väg 29,2 km/tim
 Antal lass per timme 6,54 lass
 Kostnad 0,10 kr per kg ts

Resultat 11,5 km: Avverkning 3,40 ha/tim
 Avverkning 9880 kg ts/tim
 Medelhastighet väg 38,2 km/tim
 Antal lass per timme 2,5 lass
 Kostnad 0,294 kr per kg ts

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 1,0 – 25,0 km under följande förutsättningar: självgående hack, 2 traktorer med tillkoplad vagn 50m³. Kostnad hack 1700 kr/tim och 600 kr/tim per traktorekipage. Avkastning 2900 kg ts/ha.

Fet markering = resultat av mätningar. * = antal traktorekipage

Köravstånd, km	OPTIMAL 2-8 traktorekipage			VERKLIG 2 transortekipage i alla lägen		
	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kapacitet, kg ts/tim	Kostnad, kr per kg ts	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kapacitet, kg ts/tim	Kostnad, kr per kg ts
1	0,13**	21950	0,13	0,13**	21950	0,13
2	0,13**	21950	0,13	0,13**	21950	0,13
3	0,13**	21950	0,13	0,13**	21950	0,13
4	0,13**	21950	0,13	0,13**	21950	0,13
5	0,13**	21950	0,13	0,13**	21950	0,13
6	0,13**	21950	0,13	0,13**	21950	0,13
7	0,13***	21950	0,16	0,16**	17920	0,16
8	0,13***	21950	0,16	0,20**	14500	0,20
9	0,13***	21950	0,16	0,24**	12150	0,24
10	0,14***	20010	0,18	0,28**	10470	0,28
11,5	0,13****	21950	0,19	0,33**	8670	0,33
12	0,13****	21950	0,19	0,35**	8210	0,35
15	0,13*****	21950	0,21	0,47**	6180	0,47
20	0,13*****	21950	0,24	0,66**	4380	0,66
25	0,13*****	21950	0,30	0,86**	3390	0,86

Bestämning av ts-vikt i två lass grönmassa vid skörd 2009-05-26 skördat med självgående hack och transporterat i vagn med volymen 40 m³

Vikt grönmassa, kg	ts-halt, procent	ts-vikt, kg
13 880 kg	28,3	3 928 kg
14 100	28,3	3 990 kg

Datum:2009-07-28

Maskinutrustning: Självgående hack med pickupp, traktor med växlarflak, lastbilstrp med två ekipage bil släp växlersystem 3 containrar/resa. Containrar 37 m³ struket mått, 40 m³ vid råge. Särskilda iakttagelser: Köravstånd enkel resa 51,9 km. Ts-halt cirka 33 procent.

Fälttrp och fyllning	Väntetid Hack*	
7 min 51sek	3 min 27 sek	* Trp till lämplig plats och byte av container (traktor)
8 min 11 sek	3 min 48 sek	
9 min 4 sek	3 min 59 sek	
13 min 11 sek	5 min 46 sek	
13 min 37 sek	6 min 19 sek	
9 min 8 sek	5 min 18 sek	
8 min 14 sek	6 min 37 sek	
8 min 29 sek	4 min 38 sek	
		2 mätningar avlastning 3 tomma containrar, upplastning av 3 fulla containrar: 15 min 17 sek resp. 16 min 11 sek
		Hemtransporten 51,9 km tog 50 min 5 sek
		2 mätningar avlastning, tömning pålastning av 3 containrar tog 18 min 9 sek resp 20 min 11 sek
		2 mätningar inomgård in/ut 21/38 sek resp. 24/42 sek
Medel:		
9 min 43 sek	4 min 59 sek	

Resultat 51,9 km: Avverkning 3,67 ha/tim
 Avverkning 10565 kg ts/tim
 Medelhastighet väg 63,7 km/tim
 Antal containrar per timme 2,69 containrar
 Kostnad 0,47 kr per kg ts

Simulerat resultat utifrån gjorda mätningar för körsträcka 2,0 – 52,0 km under följande förutsättningar: självgående hack, traktor med växlarvagn kostnad skördedelen 2500 kr/tim containerlastbilar med (släp 3containrar) antalet bilar markerat med antal * kostnad per bilekipage 900 kr/tim avkastning 2900 kg ts/ha.

Fet markering = resultat av mätningar.

VERKLIG

Köravstånd, km	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kapacitet kg ts/tim	Kostnad kr/kg ts
2*	0,18	16200	0,210
4*	0,18	16200	0,210
6*	0,19	15050	0,226
8*	0,21	13940	0,244
10*	0,22	13000	0,261
11 *	0,23	12560	0,271
11**	0,18	16200	0,265
15**	0,18	16200	0,265
20**	0,18	16200	0,265
28**	0,18	16200	0,265
30**	0,19	15370	0,280
32**	0,20	14770	0,291
35**	0,21	13940	0,308
37**	0,22	13470	0,319
40**	0,23	12800	0,336
42**	0,24	12320	0,349
44**	0,24	11930	0,361
46**	0,25	11610	0,370
48**	0,26	11220	0,383
50**	0,27	10900	0,394
52**	0,27	10630	0,405

OPTIMAL

Köravstånd, km	Tidsåtgång, tim/ha exkl. ställtid	Kapacitet kg ts/tim	Kostnad kr/kg ts
2*	0,18	16200	0,210
4*	0,18	16200	0,210
6*	5,19	15050	0,226
8*	4,80	13940	0,244
10*	4,48	13000	0,261
11 *	4,33	12560	0,271
11**	0,18	16200	0,265
15**	0,18	16200	0,265
20**	0,18	16200	0,265
28**	0,18	16200	0,265
30**	0,19	15370	0,280
32**	0,20	14770	0,291
35**	0,21	13940	0,308
37**	0,22	13470	0,319
37***	0,18	16200	0,321
40***	0,18	16200	0,321
42***	0,18	16200	0,321
44***	0,18	16200	0,321
46***	0,18	16200	0,321
48***	0,18	16200	0,321
50***	0,18	16200	0,321
52***	0,18	15920	0,327

Projektledare

Johan Löfgren, Hushållningssällskapet i Jönköpings län

Arbetsgrupp

Per-Anders Andersson, Agroråd

Nils-Gunnar Pettersson, Tillväxt i Finnveden AB

Johan Löfgren, Hushållningssällskapet i Jönköpings län

Ola Hallin, Hushållningssällskapet Sjuhärad (i slutet av projektet)

Styrgrupp

Bo Arvidsson, LRF, ordförande

Jimmy Larsson, LRF Konsult

Per-Anders Andersson, Agroråd

Ola Hallin, HS Sjuhärad

Johan Löfgren, HS i Jönköpings län

samt Gunnar A Johansson, LRF Konsult,

ersättare för Bo Arvidsson resp. Jimmy Larsson

Personella resurser i projektet utöver projektledaren:

Henrik Svensson, Hushållningssällskapet i Jönköpings län

Lån av utrustning:

Maskinring Höglandet (vågutrustning)