

Insats av energi, främst olja vid torkning på gårdsnivå

- redovisning av energieffektivitet på OiB's pilotgårdar 1998-2008



Slutrapport för Jordbruksverkets uppdrag, Dnr 46-9745/09

Lars Törner och Sven Norup

2009-12-15



Förord

Energi- och klimatfrågan upptar ett allt större utrymme i samhällsdebatten. Fossilbränslenas inverkan på klimatet är högaktuell. De gröna näringarna är viktiga pusselbitar i omställningen till ett hållbart energisystem. En betydande del, ca. 18 procent av beräknade utsläpp av klimatgaser i Sverige kan relateras till brukande av jord och skog. Samtidigt är den gröna sektorn en nyckel för att nå kretslopp av växtnäring och energi.

Inom växtodling och djurproduktion tillförs energi både *direkt*, t.ex. som drivmedel och som olja till torken samt *indirekt* via bl.a. bunden energi i maskiner och som tillförd energi vid tillverkning av mineralgödsel. Samtidigt ger insatt energi vid olika odlingsåtgärder möjlighet att genom fotosyntes bygga upp energirika föreningar, i förlängningen värdefull växtråvara som kan förädlas till livsmedel, foder samt industri- och energiråvara. I denna studie fokuseras på *tillförd energi i samband med torkning av spannmål, oljeväxter och örter*. Dessa tre grödslag odlas på en omfattande del av arealen för ”öppen växtodling”.

Enskilda år kan torkinsatsen svara för en mycket betydande del av direkt tillförsel av energi. Det finns exempel där mängden olja som använts till torken i samband med skörden överstiger den samlade insatsen av drivmedel för alla maskinåtgärder under odlingsåret. Detta var fallet på en del gårdar i Mälardalen 1998 när skörden fick genomföras under mycket ogynnsamma betingelser med ihållande regn.

Avsikten med projektet är att kartlägga energianvändning till uppvärmning av torkar inom jordbruket, särskilt med insats av fossil energi. Kartläggningen skall visa på den nuvarande energianvändningen. Det är angeläget att visa på möjlig potential för energieffektivisering inom området.

På Odling i Balans´ pilotgårdar görs varje år en omfattande dokumentation över aktuella tröskvattenhalter och tillförd olja i samband med torkningen. Erfarenheter från dessa sammanställningar har varit en viktig bas för redovisning av uppdraget.

Vallåkra i december 2009

Lars Törner

Verksamhetsledare Odling i Balans

Ormastorp

260 30 Vallåkra

042-32 10 05

info@odlingibalans.com

Innehållsförteckning:

	sidan:
1 Sammanfattning	3
2 Inledning	4
3 Metodik, beskrivning av projektarbetet	5
4 Resultat för olika gårdar	5
4.1 Skillnader mellan olika år	6
4.2 Alternativ teknik	7
5 Möjlighet till effektivisering	7
6 Diskussion	8
7 Slutsatser	10

1. Sammanfattning

Redovisningen har byggts upp kring förhållandet på ett antal av Odling i Balans´ pilotgårdar. På de gårdar som valts ut används eldningsolja som energikälla till gårdens torkanläggning. På andra gårdar inom Odling i Balans har det byggts fastbränslepannor för uppvärmning av gårdens olika anläggningar. Det har byggts upp teknik för att utnyttja bioenergi (halm och flis) för torkning. I detta sammanhang ges ett utrymme att utnyttja anläggningen för torkning under en period när behovet för energitillförseln för uppvärmning av främst bostäder är låg.

En viktig och värdefull utgångspunkt är de beräkningar som under lång tid gjorts på Odling i Balans´ pilotgårdar. Dessa genomgångar visar på energieffektiviteten för hela gården men också för det enskilda torkmomentet. Stora skillnader föreligger mellan gårdar beroende på grödfördelning och behov av energitillförsel vid torkning under särskilt regniga skördeförhållanden. En hög skörd som kopplat till kvalitetskrav behöver torkas från en hög tröskvattenhalt tar mycket stora energimängder i anspråk. I denna situation är det viktigt med en effektiv torkprocess. Detta blir än viktigare i en situation när torkningen baseras på fossil energi. Projektet har genomförts under hösten 2009 med anslag från Jordbruksverket.

Följande punkter visar sammantaget på vunna erfarenheter samt ger viktig vägledning för vad som skall beaktas i samband med en fortsatt utveckling för effektiv energitillförsel i samband med torkprocessen. Slutsatserna är inte redovisade i någon prioriteringsordning.

- Redovisningen avser vunna erfarenheter på gårdstorkar. I stora centrala torkar finns det i regel en högre effektivitet genom att det är möjligt återvinna energi från kondenserad vattenånga.
- En viktig parameter för att visa på effektiviteten i torkprocessen är liter tillförd olja per liter borttorkat vatten. Värdet ligger ofta i intervallet 0,14 - 0,17 liter olja / liter vatten men i vissa fall klart högre. Detta värde ger en signal om effektivitet i torkprocessen. Erfarenhetsmässigt är råg mer svårtorkad än havre.
- Praktiska erfarenheter från en större torkanläggning i södra Sverige visar på en insats av olja som motsvarar 0,16 liter olja / liter borttorkat vatten.
- Vid genomgång av de utvalda gårdarna framkommer en betydande skillnad i insats mellan olika år beroende på förhållanden under tröskperioden. Det är viktigt att alltid eftersträva ökad effektivitet vilket i regel också leder till sänkta kostnader. Lika viktigt är det att en ökad skörd bidrar till ett bra resultat.
- En effektivare torkning kan i energitermer likställas med värdet av att effektivisera insatsen av drivmedel för gårdens fältmaskiner. Vid en genomsnittlig drivmedelsanvändning på 70-80 liter / ha motsvarar en 10 procentig effektivisering en minskad insats med 7-8 liter diesel. En normal insats för torkning i intervallet 18 ner till 14 procent motsvarar på skördenivån 8.000 kg en insats på ca 62 liter eldningsolja. En effektivisering med 10 procent, främst genom att trimma alla delar av anläggningen kan bidra till att minska insatsen med ca 6 liter olja.
- En lika eller mer omfattande besparing kan göras om tröskningen påbörjas när grödan har en lägre vattenhalt. Är skörden 8.000 kg och tröskvattenhalten 17 procent i stället för 18 sjunker insatsen av olja med 16 liter vilket motsvarar en minskad insats med ca 25 procent.
- Utöver effektivisering finns det *vid planering för ombyggnader* anledning överväga alternativ torkteknik med ev. utesluten torkning, (alt. kan vara gastät lagring) när det gäller spannmål till foder och energi.

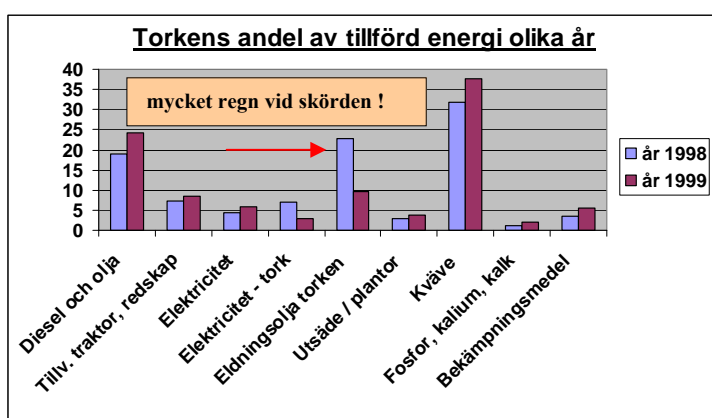
Det är viktigt att direkt och indirekt energi som tillförs gården utnyttjas effektivt. Det genomförda projektet visar att det finns potential att effektivisera användningen av tillförd primärenergi i detta fall använd olja under torkmomentet.

Rapporten pekar på betydelsen av att effektivisera energitillförseln. Lika angeläget är det att driva på utvecklingen för att åstadkomma en övergång till förnybar energi.

2. Inledning

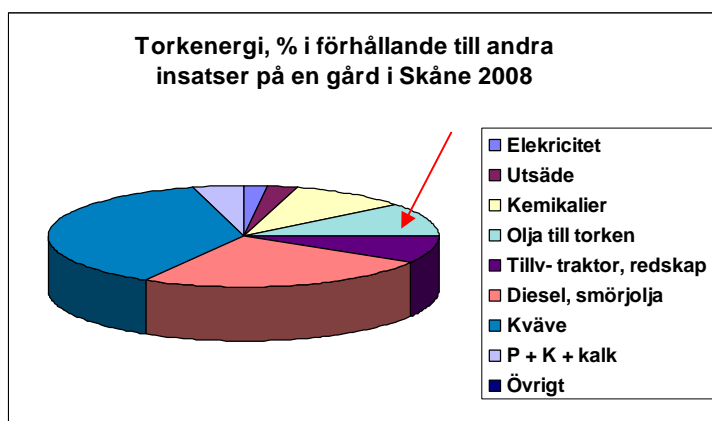
Att kartlägga energianvändning och energieffektivitet i anslutning till uppvärmning för torkning är angeläget då torkningen i många sammanhang utförs med fossil energi. Med kartläggning avses att ta fram ett kunskapsunderlag som beskriver den nuvarande energianvändningen och möjligheter till förbättringar. Genomgången omfattar torkning av spannmål, ärtor och oljeväxter samt en orienterande genomgång av insatser vid torkning av frö och specialgrödor, ett exempel är skördad lök. Underlagsmaterial utgör redovisning på Odling i Balans´ pilotgårdar som visar på förhållandet under olika år.

En viktig utgångspunkt är att det oftast finns möjlighet till förbättringar. Samtidigt är det viktigt att ha kunskap om vad som är stort och smått vid redovisning av energitillförseln till gården. OiB har en omfattande databas som visar på tillförseln av både direkt och indirekt energi till växtodlingen. Följande figur visar på torkningens andel av den totala insatsen på en gård under två olika år. Det finns lägen med näst intill ingen tillförsel av torkenergi ett år med sol och torka vid skörden till år då det varit nödvändigt tillföra energi på samma nivå som för använda drivmedel. På en av OiB gårdarna var insatsen för torkning under 1998 något högre än för använda drivmedel för den samlade maskindriften. Under båda åren var den indirekta belastningen via tillförd mineralgödsel den största posten.



Fördelning av energiinsats på en gård under två olika år

Följande bild utgör en mer allmän redovisning av energitillskott kopplat till olika moment i växtodlingen. Torkningen utgör inte den största delen men det är likväl viktigt att se till möjligheten att effektivisera användningen av torkenergi. El är i allmänhet ingen stor post men kan utgöra en större del på gårdar med omfattande bevattning samt vid hantering av frö och vissa specialodlingar. Fläktning av vallfrö samt torkning av ex. lök kan medföra en betydande tillförsel av elenergi.



Fördelning av tillförd energi på en växtodlingsgård

Bilden visar tydligt att två moment helt dominerar tillförseln, direkt energi kopplad till drivmedel och indirekt tillförd energi via mineralgödsel. Detta enskilda år har insatsen för torkning kunnat begränsas. Vid genomgång av förhållandet på sju av Odling i Balans´ pilotgårdar under perioden 2004 till 2008 beräknas energitillförseln för tillförd olja uppgå till knappt tio procent av den samlade energiinsatsen.

Tillförseln av el på växtodlingsgårdar avser främst el till torkanläggningen och el för verkstaden. Torken, främst fläktarna är den helt dominerande delen. I en sammanställning för OiB's pilotgårdar svarar denna insats för knappt 4 procent av energiinsatsen. Beräknat som insats/odlad ha på gården blir belastningen ca 75-90 kWh/ha. För arealen öppen växtodling som är kopplad till torkprocessen (spannmål 1.000.000 ha / oljevaxter 90.000 ha / ärter 20.000 ha) motsvarar detta en areal på ca 1,1 miljoner ha. Den samlade insatsen av el har beräknats till ca 99 GWh/år för torkprocessen. Till detta kommer den el som utnyttjas för att torka och lufta fröskörd och specialodlingar.

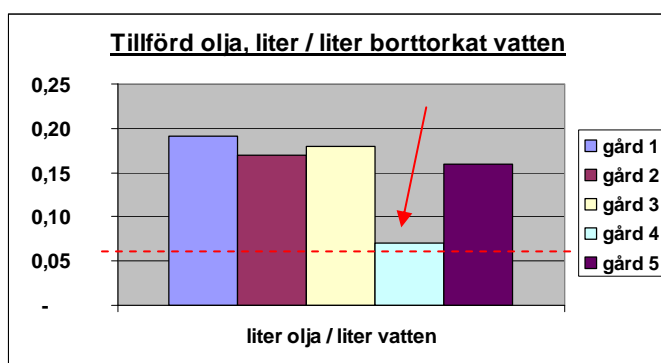
3. Metodik

Underlag för redovisningen är den dokumentation som görs på pilotgårdarna varje år. Varje skifte är redovisat med utgångspunkt från skördenivå och aktuell tröskvattenhalt. Med dessa grunduppgifter tillsammans med uppgift om använd mängd olja till torken är det möjligt att redovisa effektiviteten uttryckt som liter tillförd olja per liter borttorkat vatten. Kvantiteten torkad spannmål har gården generellt en noggrann redovisning för. Det samma gäller för eldningsoljan som kopplat till aktuell skattelagstiftning behöver kvantifieras i samband med återbetalning av energiskatt. Målsättningen har varit att utgå från ingående lager och beräkna använd volym med hänsyn till bokförda inköp och utgående lager. På detta sätt har mängden olja per liter borttorkat vatten beräknats för de olika gårdarna. Det kan många gånger vara svårt att få tillgång till säker information när det gäller insatsen för skörden på ett enskilt skifte.

I denna studie har det inte varit möjligt att tillämpa en teknik med flödesbestämd tillförsel av olja till torkzonen kopplat till skörd från olika fält på gården. Detta är en teknik som kan bidra till ökad insikt om möjlighet att effektivisera torkinsatsen. Kostnaden för denna typ av utrustning bedöms vara rimlig i förhållande till ökad kunskap och medvetenhet om möjligheten att effektivisera torkprocessen.

4. Resultat för olika gårdar

I följande diagram redovisas förhållandet på fem gårdar. På alla utom för nr fyra är olja bas för torkprocessen. På gård nr fyra tillförs betydande energimängder via spannmålseldning. Alla gårdarna ligger i utpräglad slättbygd. Figuren visar på utnyttjandet av tillförd olja i samband med torkning av skörden 2009. Jämförelsen skall främst göras för gård ett, två, tre och fem. Växtodlingen domineras av spannmålsodling. På var och en av gårdarna har tillförd mängd olja "matchats" mot beräknad mängd borttorkat vatten beroende på skördevattnenhalt och skördenivå i odlade grödor.

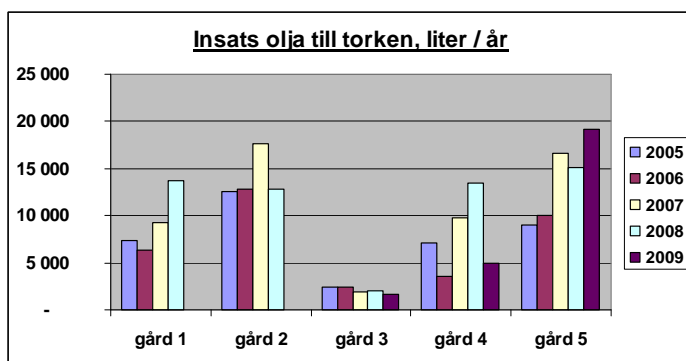


I figuren till vänster markerar den röda, streckade linjen vad som kan betraktas som teoretiskt bästa värde för att med olja förånga vatten. Värdet är 0,07 liter olja/liter förångat vatten.

Tillförd olja per liter borttorkat vatten i torken på olika gårdar

Detta sätt att redovisa effektiviteten blir "neutralt" i förhållande till effekt av tröskvattenhalt och grödslag. Det är en modell för att renodlat peka på effektivitet i utförd torkning. Gård nr. fyra (den ljusblå) skiljer sig markant från de övriga. Detta beror på att gården inför årets torkning installerat en spannmålspanna för att värma stallar för värphöns och flera bostadshus. Under torkperioden förvärmis den luft som skall in i torken. Detta ger minskat behov av energi via oljebrännaren i torken.

Det förekommer stora skillnader i torkbehov mellan olika år. Följande figur visar på skillnader till följd av yttre förutsättningar, främst vådrets inverkan när det gäller kunna tröska vid låga vattenhalter.

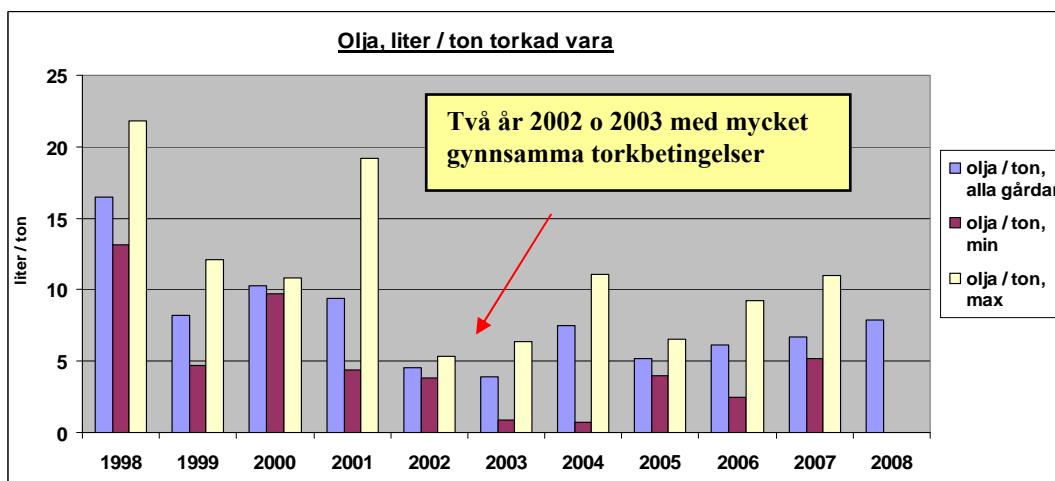


Insats av olja till torken kopplat till olika årsmån (träskvattenhalt)

Bilden kan vara ofullständig då redovisade skillnader kan bero på viss förändring i träskad areal och skördenivå mellan åren. En mer korrekt jämförelse kan göras om tillförd olja i stället kopplas till den skördevolym som torkats respektive år.

4.1 Skillnader mellan olika år

Följande figur visar på förhållandet på sju gårdar under åren 1998 till 2008. Det framgår tydligt att 1998 var ett år med svåra skördebetingelser som krävde stora energiinsatser vid torkningen. Exempel på det motsatta är 2002 och 2003 där skörden kunde genomföras under gynnsamma betingelser. Många år går det att visa på såväl låga som höga insatser på enskilda gårdar. Detta framgår av redovisade min. och maxvärden samt vid en detaljerad redovisning av några gårdar.



Insats av olja under olika år i relation till torkad skördevolym

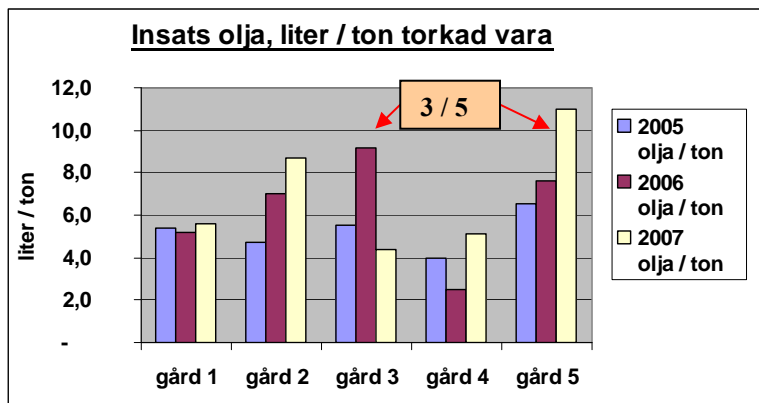
	olja liter / ton	nederbörd summa mm. aug. och sept.
2000	10,8	59
2001	19,2	119
2002	5,3	55
2003	6,0	37
2004	9,4	116
2005	6,5	61
2006	7,6	119
2007	11,0	122
2008	11,7	180

Tab. till vänster visar på tillförd olja / ton torkad vara. Till höger redovisas nederbörden under augusti - september för en gård som är belägen i Västergötlands slättbygd.

Åren 2002 och 2003 är gynnsamma skördetekniskt. Detta märks genom en låg insats av olja för torkningen.

Under 2001 liksom under 2007 och 2008 genomförs skörden under en period med mycket regn. Detta ställer krav på ökad insats av olja till torken vilket också märks av den högre insatsen / ton torkad och inlagrad skörd.

I följande bild framgår att skillnaden mellan åren kan vara betydande när det gäller behov för torkenergi. Gård nr.1 är en gård i Skåne med mycket gynnsamt odlingsläge. Skörden kan i regel utföras under bra betingelser. Maskinkapaciteten är väl utbyggd. Det samma gäller för mottagning och lagring. Sammantaget har gården möjlighet att tröska under torra, bra betingelser vilket ger möjlighet att begränsa insatsen av olja till torken.



Tillför torkenergi per ton torkad vara olika år

På gård tre och fem framgår tydligt hur sämre skördeförhållanden enskilda år leder till ökad insats av torkenergi. Gård tre ligger i det område i Skåne där det 2006 kommer extremt mycket regn precis när skördarbetet inleds. Samma sak gäller för gård fem 2007. I allt fler sammanhang talas om mer inslag av "extremväder". Detta kan få till följd att olika jordbruksområden enskilda år kan tvingas skörda under förhållanden där det ställs stora krav på hög torkkapacitet.

4.2 Alternativ teknik

På många gårdar finns en uppbyggd struktur kring torkning och lagring. Ett alltid naturligt första steg är att se på möjligheten att effektivisera den befintliga processen. Genomgången på ett antal gårdar visar att det föreligger skillnader i effektivitet för tillförd olja till torken. I vissa fall kan detta bero på tekniska, inbyggda skillnader. Driftstekniska justeringar bedöms öka effektiviteten med 5 - 10 procent.

I det gårdsfall som nyttjat förvärmad luft ökar effektiviteten på tillförd olja men detta skall ses tillsammans med gjorda investeringar för att tillföra energi baserad på biobränslen.

I vissa sammanhang finns anledning att överväga om det finns alternativ teknik som kan minska energiinsatsen. Stora volymer som skall användas som foder torkas säkra kvaliteten inför lagringen. Gastät lagring av spannmål är en metod som minskar kravet på energi för torkning. Samtidigt är det nödvändigt att göra en total bedömning av energihushållningen. Gastät lagring ställer krav på investeringar i fasta anläggningar, alternativt inplastning. I det senare fallet är det viktigt att också se till omhändertagandet av plasten och nyttiggörande av den energi som är inbyggd i uppkommet plastavfall. Det är nödvändigt att alltid väga en energibesparing mot kravet på en fullgod foderkvalitet.

5. Möjlighet till effektivisering

Det finns möjligheter till effektivisering på de flesta gårdar. Ett problem är att det är svårt att tydliggöra, mäta effekten av insatta åtgärder. Det är intressant att göra en jämförelse med drivmedelsinsatsen. I detta fall är det möjligt att vid tankning systematiskt bokföra vad som är aktuell insats för enskilda moment och därmed för samtliga åtgärder i odlingen. Insatser vid torkningen beror på ett stort antal faktorer. Följande matris visar på möjligheten till förbättringar inom ett befintligt system men visar samtidigt på möjligheten till energieffektivisering genom att arbeta med alternativ till traditionell torkning.

Åtgärd	Potentiell energieffektivisering, uttryckt som +..+..+ där talet +++ <u>bedöms leda till förbättrad energieff.</u>			Uppskattad investeringskostnad
	El	Eldningsolja / Diesel	Total bedömning	
1 Trimma anläggningen	+	++	+	Mycket begränsade
2 Förvärmning av torkluft		++	+	Kräver inv. men utnyttjas också för andra delar
3 Torkning via värmväxlare / varmvattenbatteri				Omfattande investeringar
3 Alternativ torkteknik:				
3.1 Direktverkande gastork		+		Omfattande investeringar, men flexibilitet
3.2 "Pelartork"	(-)	++	+	Låg investering
3.3 Torkning med insats av bioenergi		+++	++	
3.4 xxx				
4 Tröskning vid lägre vattenhalter i fält		+	(+)	Inom ramen för nuvarande tröskkapacitet men kan också kräva investeringar
5 Gastät lagring om spannmål / ärter användas till djuren	+	+++	++	Omfattande investeringar men kan vara ett starkt alternativ i förh. till investering i traditionell torkning

6. Diskussion

Energifrågan är mer i fokus än någon gång tidigare. Knapphet på fossil energi och den allvarliga klimatsituationen pekar mycket tydligt på vikten av en effektiv energianvändning. De i rapporten redovisade skillnaderna mellan olika gårdar visar att det möjligt att åstadkomma förbättringar. Skillnaderna i energiinsats mellan olika år är betydande. Väderbetingelserna under skörden kan ställa mycket stora krav på insats av energi. I detta sammanhang är det viktigt med ett effektivt utnyttjande.

Det är viktigt att påpeka att all redovisning förutsätter tillgång till korrekt indata. Detta kan i många fall vara en begränsande faktor då energifrågan tills nu inte varit lika mycket i fokus som ex. växtnäringsanvändningen. I detta sammanhang är det viktigt att utnyttja befintliga system för grunddata och beräkningar. I programmen Stank in Mind och Data Växt, för att nämna två ex. finns en omfattande dokumentation av skörd och insatser för centrala delar när det gäller att redovisa gårdens energisituation i samband med torkprocessen.

Vunna erfarenheter från pilotgårdarna pekar på att det är möjligt att effektivisera tillförseln av olja med någon enstaka upp till 10 %. Följande uppställning visar att den energimässiga förbättringen har en relativt begränsad ekonomisk effekt.

effektivitet 0,15 l olja / l borttorkat vatten
intervallet 17 % tröskvattenhalt ner till 14 % som lagringsbar vara
skörden 7.200 kg / ha

Detta motsvarar en insats på 39 l olja / ha. En effektivisering med 10 % ger en minskning med 3,9 l olja. Med priset 8.000 Skr / m³ motsvarar detta en besparing på 31 Skr vilket är < 1 öre / kg. Det är angeläget att effektivisera torkprocessen. Samtidigt är det viktigt att värdera möjligheten att nå en hög skörd. En ökad skörd med 200 - 300 kg representerar ett värde som är betydande i förhållande till värdet av sänkt insats av olja till torren. En mycket viktig åtgärd utgör en bedömning att kunna tröska vid en lägre vattenhalt.

Följande uppställningar visar på visar på insatsen för torkning av skörden i hela landet. I bilaga 1 framgår vilka tröskvattenhalter som förelegat under perioden 2005 - 2008. Redovisningen är gjord för olika grödor. En utgångspunkt har varit dokumentation på Odling i Balans´ pilotgårdar. En avstämning har gjorts med de stora torkanläggningarna i samband med att en vattenhalt lagts fast som underlag för att beräkna den samlade insatsen av olja för torkprocessen.

Följande figur visar på situationen för höstvetete. Odlingen uppgår i genomsnitt förr 2005/2008 till 1.961.150 ton. Vattenhalten vid tröskning är i genomsnitt 17 procent och lagringen görs vid 14 procent. Med förutsättning att insatsen är 0,16 liter olja/liter borttorkat vatten motsvarar detta en insats med 11.342 m³ eldningsolja. Motsvarande sammanställning är gjord för spannmål, oljeväxter och baljväxter. I sammanställningen anges ett genomsnitt för vattenhalten vid skörd under åren 2005 till 2008.

	h.vete skörd	m vh.	tillf. olja
2005	1 957 000	17	
2006	1 795 200	17	
2007	2 087 800	17	
2008	2 004 600	17	
	7 844 600		

beräkning	lager vh.	fält vh.	vatten
1 961 150	14	17	
	1 686 589	2 032 035	
			vatten bort, ton
			70 885
om 0,16 liter olja / liter borttorkat vatten			
m³ olja / ton vatten			
			11 342

1 961 150 17,0 11 342

Tillförseln av olja är i hög grad kopplad till torkning av höstvetete och korn som odlas på mycket stora arealer.

Med detta angreppssätt görs en beräkning över den totala insatsen av eldningsolja för att klara torkningen av angivna grödor. Följande tabell visar att insatsen är 30.000 - 35.000 m³ / år. Variationen är stor mellan olika år och enskilda år kan insatsen av olja vara mycket hög. Detta framgår av diagrammet på sidan 4.

Uppskattad tillf. olja för torkning, m³ / år	
Spannmål	28 092
Ärter	377
Oljeväxter	2 183
för all torkning	30 652

Tillförd energi representerar stora värden. Redovisad volym olja medför en kostnad på ca 200 milj. Ett effektivare utnyttjande sänker kostnaden. En omfattande besparing kan göras om tröskningen kan utföras vid en lägre vattenhalt. En sänkning från 18 till 17 procent minskar insatsen med ca 25 proc. Samtidigt finns signaler om att skörden allt oftare måste utföras under perioder med mycket regn.

Uppskattad tillf. el till torkanl. % förd. olika områden	
Spannmål	55
Ärter	10
Oljeväxter	10
Specialodl.	25
för all torkning	100 % → 125 GWh

Insatsen av el är, uttryckt i energitermer, en liten post i förhållande till den energi som tillförs för att förånga bundet vatten i skördad spannmål. Beräkningar på OiB´s pilotgårdar visar att insatsen är 75 - 90 kWh / ha. För skördad areal motsvarar detta ca 100 GWh. En bedömning är att ca 20 GWh tillkommer för luftning / torkning av specialgrödor. I olika specialodlingar kan i gengäld en betydande insats uppkomma i samband med bevattning.

En förväntad utveckling är anläggningar på gårdsnivå med utökad tork- och lagringskapacitet. Denna utveckling kan förväntas när det gäller att vara en aktiv part på marknaden. Parallellt sker torkning på ett antal större centrala anläggningar. På gårdar med djur och hantering av stora volymer fodersäd kan det vara aktuellt att lagra spannmål gastätt. Det finns ett antal olika system. I alla sammanhang är det nödvändigt att lagringen innebär tillförsel av foderspannmål med fullgod kvalitet.

Ett tydligt och intressant inslag när det gäller erfarenheter från olika gårdar är redovisningen av andelen förnybar energi. Detta är ett sätt att redovisa uthålligheten i energisystemet. På flera av gårdarna har det varit möjligt visa hur genomförda eller planerade åtgärder leder till en klart ökad andel förnybar energi. Halm som fast bränsle är ett bra exempel på en resurs men där det samtidigt måste göras en bedömning av vilka halmmängder som kan bortföras utan att riskera en sänkt mullhalt.

7. Slutsatser

Det genomförda projektet visar att det är möjligt att beräkna en gårds aktuella energisituation samt att peka på möjligheten till förbättringar. En viktig utgångspunkt är ett säkert underlag för att visa på flödet av energi till och inom olika delar av gårdens produktionsgrenar. En mycket central del utgör beräkning och redovisning av tillförd energi för torkprocessen under det enskilda året. Lika angeläget är det att utgå från aktuella tröskvattenhalter. Här finns en betydande variation mellan delar av fält och skörd utförd olika dagar.

Det är viktigt att åstadkomma förbättringar inom områden som i ett helhetsperspektiv ger effekt. I detta sammanhang är det viktigt att se energifrågan i ett större perspektiv, främst i förhållande till den nu ytterst viktiga klimatfrågan. Det är lätt att visa på möjligheten att "spara" några procent på tork- och drivmedelsinsatsen men i ett "energi- och klimatperspektiv" är det mycket viktigt med effektivt kväveutnyttjande.

Under hösten har en noggrann genomgång gjorts på 6 - 7 gårdar. Det är intressant att visa på ett antal gårdar där olika åtgärder leder till ökad effektivitet och i flera fall går det också att visa på tillförsel av en ökad andel förnybar energi. Det bedöms som fullt möjligt att efter ytterligare granskning arbeta in konceptet med att visa på energieffektivitet i torkprocessen i befintliga rådgivningsprogram.

Uppskattade vattenhalter olika år

		eg	sj	vä	ba	br	hi	ha	wi	info tork anl.	g.snitt för beräkn.
höstvete	2005	16	17	16	17	16	18	17	16		17
	2006	12	22	17	17	16	15	16	16	15,5	17
	2007	16	16	20	18	17	18	17	17	15,6	17
	2008	18	14	17	19	18	22	19	18	15,5	17
höstråg	2005					15					17
	2006					14			15	16,9	17
	2007									15,3	17
	2008					18				16,9	17
rågvete	2005										17
	2006									15,2	17
	2007								15	15,4	17
	2008								20	17,7	18
vårvete	2005			19							16
	2006					23				17,7	18
	2007									19,7	17
	2008		17							18,8	19
korn	2005	16	15	15	14	16			18		16
	2006	17	14	17	18	14	18	16	15	16,7	18
	2007	16	16	18	17	16	14	14	17	15,8	17
	2008	17	16	18	18	18	16	16	16	17,4	19
havre	2005					17	14	17			16
	2006					17	14	17		15,3	18
	2007						14			16,1	17
	2008			17	22		15			16,1	19
blansäd	2005										16
	2006										18
	2007										17
	2008										19
ärter	2005					16	18	18			17
	2006						15	15	15	17	17
	2007						16	18		17	17
	2008						24	17	13	18,5	19
bönor	2005										17
	2006									15,8	16
	2007							22		21,5	22
	2008							30		16,5	20
h.oljev.	2005	16	11			13			16		14
	2006	14	10			9			11	12,3	13
	2007	11	11			10			15	11,8	14
	2008	16	12	11	19	10		12		16,5	17
v.oljev.	2005				10	9	11	12	14		11
	2006				15	9	13	12			12
	2007					12	13	9	13		12
	2008				15		13		13		14