



JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik

Slutrapport

SLO-fonden

Kraftöverföringsaxeln – traktorredskapets farligaste del



Niklas Adolfsson

2013

Inledning

Kraftöverföringsaxeln är en viktig länk mellan traktor och redskap, såsom exakthackar, balinplastare och slåtteraggregat. Axeln snurrar dock med minst 540 varv per minut och upp till 1000 varv per minut samt med ett mycket högt vridmoment, vilket gör den mycket farlig om en person skulle fastna i den. Det är därför mycket viktigt att det skydd som alltid ska sitta på axeln är helt. Tyvärr går dessa skydd relativt lätt sönder och det finns en uppsjö av storlekar av axlar och skydd på marknaden, vilket kan göra det svårt att snabbt byta axeln/skyddet. Det är inte alltid lätt att veta vilken typ av axel och/eller skydd som ska beställas hos maskinåterförsäljaren.

Flera lantbrukare har skadat sig då de av misstag fastnat i kraftöverföringsaxeln, ofta med löst sittande kläder som orsak. I värsta fall slutar det med att lantbrukaren avlider. Trots det är det alltför förekommande att kraftöverföringsaxlarna används helt oskyddade eller bristfälligt skyddade (Arbetsmiljöverket, 2010). Figur 1 visar en kraftöverföringsaxel med ett trasigt skydd och som därmed är livsfarlig.



Figur 1. En farlig kraftöverföringsaxel.

Trots att problemet med dåliga kraftöverföringsskydd funnits länge har inte mycket gjorts för att göra dessa bättre. Problemet har till och med tagits upp i en motion vid en regionstämma inom Lantbrukarnas Riksförbund (LRF).

Syfte

Syftet med projektet var att sammanställa och illustrera vilka olika typer av kraftöverföringsaxlar och skydd som finns, hur de bör underhållas samt hur ett byte av skydd kan gå till.

Mål

Projektets mål är att minska antalet olyckor i lantbruket vid arbete kring kraftöverföringsaxlar genom att informera om hur man bör underhålla och använda kraftöverföringsaxlar och -skydd.

Metod

Projektet påbörjades med en litteraturstudie kring vilka olika typer av kraftöverföringsskydd som finns och om det finns några andra studier om kraftöverföringsaxlar och dess skydd. Sedan gjordes två studiebesök hos återförsäljare som säljer olika typer av kraftöverföringsskydd. Frågor ställdes till säljarna för att undersöka hur skydden fungerar, hur stor variationen på skydd är, kostnaderna samt hur man enklast byter ut ett trasigt skydd.

Sedan gjordes denna illustrativa slutrapport där några typer av kraftöverföringsaxlar samt skydd beskrivs. Vidare illustreras hur smörjning av ett skydd samt ett byte kan gå till. Projektets resultat och slutrapport publicerades sedan på JTI:s hemsida (www.jti.se), i en webbnötidis samt i ett pressmeddelande som sprids till alla stora lantbrukstidningar.

Resultat

Litteraturstudie

Litteratursökningen visade bland annat att det finns en del publikationer gjorda som vänder sig till lantbrukare, både i Sverige och utomlands. Kampanjen Säkert Bondförnuft har tagit fram ett illustrativt ensidigt faktablad om smörjintervall för olika typer av kraftöverföringsaxlar (se Bilaga 1). Vidare finns information i ämnet på Säkert Bondförnufts hemsida, www.sakertbondfornuft.se.

Länsförsäkringar har tagit fram en publikation som heter ”Vägledning för dig som kör traktor” och däri påpekas problemen med kraftöverföringsaxlar och dess skydd och vikten av ett bra underhåll (Länsförsäkringar, 2005).

Enligt ett pressmeddelande från Arbetsmiljöverket om en, nu avslutad, större undersökning av svenska lantbruk hade det hittills upptäckts brister med kraftöverföringsaxlar vid var fjärde besökt gård som används under sådd och skördarbete (Arbetsmiljöverket, 2010). Arbetsmiljöverket har tidigare tagit fram en skrift med titeln ”Farlig axel” som kortfattat beskriver vad som krävs och vilka risker som finns med ett trasigt skydd (Arbetsmiljöverket, 2013).

I Storbritannien har motsvarigheten till Arbetsmiljöverket tagit fram en skrift om kraftöverföringsaxeln och vad man bör tänka på vid användningen (HSE, 2013). Bland annat att användaren ska kontrollera skydden varje dag och att ett trasigt

skydd ska bytas omgående. Föraren bör inte ha löst åtsittande kläder eller halsdukar och liknande vid användningen av kraftöverföringsaxeldrivna redskap.

Regler och standarder

En jordbrukstraktor måste uppfylla de regler som finns i EU:s Traktordirektiv (2003/37/EG), medan kraftöverföringsaxeln och dess skydd, samt tillhörande redskap, måste uppfylla krav enligt EU:s Maskindirektiv (2006/42/EG). De bestämmelser i maskindirektivet som gäller risker och som för närvarande inte omfattas av traktordirektivet ska inte längre tillämpas så snart sådana risker kommer att omfattas av traktordirektivet. Alltså måste nu nyproducerade traktorer uppfylla de krav som maskindirektivet ställer för att minimera risker traktorer.

Direktiven beskriver grundläggande krav på exempelvis hälsa, säkerhet, funktion och miljö för hur maskiner ska konstrueras. För att uppfylla kraven i direktiven kan tillverkarna välja att följa så kallade harmoniserade europeiska standarder. Dessa är mer tekniskt detaljerade. Att standarderna är harmoniserade innebär att de är godkända mot ett direktiv.

Svensk standard SS-EN 12965 + A2:2009, som har titeln ” Traktorer och maskiner för lantbruk och skogsbruk - Kraftöverföringsaxlar och deras skydd – Maskinsäkerhet” beskriver hur kraftöverföringsaxeln samt passande skydd ska vara konstruerade för att vara så säkra som möjligt. En annan standard, SS-EN ISO 4254-1:2009, beskriver allmänna krav kring maskinsäkerheten på lantbruksmaskiner. Bland annat står det i denna standard att det ska finnas en plattform eller trappsteg i närheten av kraftöverföringsaxeln, så att axeln inte behöver användas som trappsteg. Det ska också finnas ett stöd, typ en upphängningsanordning, till kraftöverföringsaxeln på traktorn, då den inte används. Detta stöd får dock inte användas för att förhindra att kraftöverföringsaxelns skydd inte snurrar med axeln vid drift.

Intervjuer

Återförsäljare

Återförsäljarna bestod av ett par större företag med försäljning av olika traktormärken. Under intervjuerna framkom det att på kraftöverföringsaxelsidan domineras marknaden av två märken, Walterscheid och Bondiolo-Pavesi. Det finns också en rad olika dimensioner (figur 2).



Figur 2. Foto över ett ställ med olika kraftöverföringsaxlar med skydd.

Kraftöverföringsskyddet består av kraftintagsskyddet, som sitter mot redskapet och kraftuttagsskyddet, som sitter mot traktorn. Däremellan finns rörskyddet, som inte får snurra med själva kraftöverföringsaxeln. Axeln består i sin tur av knutar, som sitter i varje ände av axeln och de finns i olika varianter beroende på hur axeln ser ut. Mellan knutarna finns sedan själva axeln som består av två rör som löper i varandra och vars längder måste passa avståndet mellan kraftuttaget och kraftintaget samt med rätt överlapp.

Enligt återförsäljarna vet oftast inte lantbrukaren vilken modell han har, utan lantbrukaren får tillsammans med återförsäljaren undersöka den trasiga axeln/skyddet som lantbrukaren kommer med. För att hitta motsvarande axel eller skydd måste återförsäljaren gå igenom en, till exempel Walterscheids, katalog som är på omkring 200 sidor.

Själva axeln har inte alltid någon markering om vad det är för modell. Skydden kan däremot ha en markering om vilken typ det är. Genom att titta på formen på axeln går det att få en ledtråd till vilket märke axeln tillhör, då Walterscheids axel i regel är oval och Bondiolis axel trekantig i tvärsnitt. Sedan finns det ett antal andra mindre producenter av kraftöverföringsskydd också. Ett exempel på skydd är av märket "Bare-Co", som har en unik låsningsmekanism med fokus på att det ska vara lätt att ta bort och att underhålla axeln och skyddet.

Utformningen av axeltapparna kan också variera en hel del. Det finns 540-varvs tappar med 6 spår (splines) och 1000-varvs tappar med 21 splines. Det finns också olika varianter, t ex 20 splines på tapparna. Det finns också adaptrar från/till 6 eller 21 splines till exempel.

Kostnaden för en kraftöverföringsaxel kan variera en hel del. Ett prisexempel på en mindre kraftöverföringsaxel med skydd är 1 350 kr. Bara skyddet kostar då 1 000 kronor medan axeln kostar 350 kronor. Många lantbrukare köper därför båda delarna på en och samma gång enligt återförsäljarna, även om det inte behövs någon ny axel om bara skyddet gått sönder. Sedan går det att köpa till smådelar, såsom kraftintagsskyddet för cirka 150-450 kr. Större maskiner kräver stora kraftöverföringsaxlar och därmed blir de dyrare med priser på upp till 5000 kronor per kraftöverföringsaxel med skydd.

Normalt finns det mesta av axlar och skydd på ett huvudlager, men de vanligaste dimensionerna kan också finnas i butikens lager. Det tar enligt de intervjuade återförsäljarna normalt en arbetsdag att få hem en kraftöverföringsaxel och/eller ett skydd från huvudlagret.

En återförsäljare berättar angående bytet av kraftöverföringsaxel att det kan vara lite krångligt, det kan till exempel vara svårt att nå spärren för att lossa axeln. Det är också viktigt att man smörjer korsen med den nippel som finns där (figur 3).



Figur 3. Foto på ett kors med en smörjnippel i mitten.

Lantbrukaren bör smörja korset på axeln var 8:e timme enligt en återförsäljare. Det är också viktigt att smörja glidlagret som sitter mellan axeln och skyddet. Anledningen är att rörskyddet ska vara stilla då axeln snurrar, och då är det viktigt att glidlagret är smörjt ordentligt. En fettspruta för att smörja korset kostar 300-500 kronor att köpa. Det går att köpa utbytesnipplor och nytt munstycke till fettsprutan, då den kan sätta igen med tiden. Återförsäljarna berättar att skydden ofta går sönder då dragarmarna slår i skyddet när man svänger med traktorn. Det är därför viktigt att man fäster upp dragarmarna när man inte använder dem. Det händer också att lantbrukarna använder axeln för att kliva upp på traktorn eller redskapet, vilket skydden inte är konstruerade för att klara av.

Smörjning av kraftöverföringsaxel

Smörjningen av kraftöverföringsaxelns kors samt alla andra delar där det kan uppstå friktion är mycket viktig för att axeln ska hålla, tillika vara säker för människor som vistas intill maskinerna. En smord axel ger också lantbrukaren lägre utgifter för reparationer och inköp av reservdelar samt färre driftstopp.

Korset smörjs med en fettspruta via de smörjniplor som ofta sitter mitt i korset (figur 4-8).



Figur 4. Hål för smörjspruta.



Figur 5. Smörjnippeln på korset.



Figur 6. Kullagren på korsets armar.



Figur 7. Fettsprutan.



Figur 8. Smörjfettet ska fylla utrymmet i korset, så de små kullagren smörjs ordentligt.

Det är mycket viktigt att glidlagret mellan kraftöverföringsaxeln och skyddet också smörjs med fett (figur 9-10).



Figur 9. Nippeln till glidlagret är i detta fall av plast.



Figur 10. Smörj även glidlagret ordentligt.

Sedan är det viktigt att smörja de två delarna som utgör kraftöverföringsaxeln med smörjolja (figur 11-12). Annars är risken stor att det blir ett brott på axlarna med tiden.



Figur 11. De två delarna av axeln som löper i varandra.



Figur 12. Smörj båda rören ordentligt på ut- respektive insidan.

Sedan är det bra att även smörja spärren som lossar kraftöverföringsaxeln från uttaget på traktorn (figur 13).



Figur 13. Spärren på kraftöverföringsaxeln.

En annan viktig aspekt att tänka på är att de två delarna på kraftöverföringsaxeln ska passa avståndet mellan traktor och redskap. Om de två delarna är för korta med bara ett litet överlapp är det lätt att det blir ett brott på rören (figur 14).



Figur 14. Brott på den yttre delen av kraftöverföringsaxeln.

Kraftöverföringsaxeln måste också passa specifikationer såsom det aktuella varvtal och högsta belastning som krävs av redskap och traktor.

Byte av kraftöverföringsskydd

Vid byte av ett trasigt kraftöverföringsskydd eller -axel lossas axeln från tappen på traktorn och redskapet med hjälp av spärren (se figur 14). Sedan trycks låsningarna på skyddet bort samtidigt som glidlagret lossas. Figur 15 och 16 visar EN typ av skydd och den låsning som sitter där. Detta förfarande varierar beroende på hur skyddet är utformat.



Figur 15. Låsningen på skyddet.



Figur 16. Låsningen på skyddet är bortplockat.

Sedan låsningen på skyddet är bortplockat kan skyddet enkelt dras bort från axeln och ett nytt skydd eller axel kan sättas dit.

Diskussion

Lantbrukarna tycker ibland att det är svårt att veta vilken typ av kraftöverföringsaxel som ska beställas om den eller skyddet till den har blivit defekt. Det händer att lantbrukare drar sig för att beställa nya delar av den anledningen. Samtidigt är risken stor att ett olycksfall sker vid en kraftöverföringsaxel som saknar skydd, och skadorna blir ofta mycket omfattande.

Återförsäljarna måste ofta leta upp vilken typ av axel det är som lantbrukaren behöver genom att titta i flera hundra sidor tjocka kataloger. Vet lantbrukaren vilken axel och skydd som behövs går det ofta att beställa och få hem det till butiken inom en arbetsdag. Lantbrukaren bör därför skriva ner vilken typ av axlar och skydd som finns på gården, så att det går snabbt att beställa rätt typ när ett byte är ett måste.

Orsakerna till att kraftöverföringsskydden går sönder är flera, bland annat att lantbrukaren inte har hängt upp axeln på rätt sätt då redskapet är bortkopplat, att lantbrukaren klivit på skyddet, trots att det inte är dimensionerat för det, eller att dragarmarna har slagit i skyddet vid en kraftig sväng med traktor och redskap. En annan orsak är att kraftöverföringsaxeln och -skyddet inte har underhållits på rätt sätt. En väl underhållen axel och skydd håller i många år.

Referenser

Arbetsmiljöverket, 2010. *Inspektioner av arbetsmiljön välkomnas av lantbrukare*. Internet: <http://www.av.se/pressrum/pressmeddelanden/2010/32846.aspx>. Besökt: 2013-03-26.

Arbetsmiljöverket, 2013. *Farlig axel*. ADI 278. Internet: http://www.av.se/dokument/publikationer/adi/adi_278.pdf. Besökt: 2013-03-26.

HSE, 2013. *Power take-offs and power take-off drive shafts*. Agricultural Information Sheet No 40. Internet: <http://www.hse.gov.uk/pubns/ais40.pdf>. Besökt: 2013-03-26.

Länsförsäkringar, 2005. *Vägledning för dig som kör traktor*. Internet: <http://www.lansforsakringar.se/SiteCollectionDocuments/Sak/Skadeforebygg/Foretag/Traktor.pdf>. Besökt: 2013-03-26. Länsförsäkringar Företagsmotor.

Säkert Bondförnuft, 2013. *Lathund smörjintervall kraftöverföringsaxlar*. Internet: <http://sakertbondfornuft.se/dotnet/GetAttachment.aspx?id=2014&siteid=101>. Besökt: 2013-03-26.

Bilaga 1. Lathund för smörjintervall (Säkert Bondförnuft, 2013).

▲▲▲ Säkert Bondförnuft

Lathund för smörjintervall kraftöverföringsaxlar

- Walterscheid

| | |
|---------|---------|
| P-Line | 250 tim |
| W-Line | 100 tim |
| PWE/PWC | 60 tim |
| E-Line | 8 tim |
- Bondioli

| | |
|---------------|--------|
| Serie 100 | 50 tim |
| Serie SFT PTO | 50 tim |
| Standard | 8 tim |
- Benzi & Terlizzi

| | |
|-----------|--------|
| Evolution | 50 tim |
| Standard | 8 tim |
- Binacchi

| | |
|----------|-------|
| Standard | 8 tim |
|----------|-------|
- Comer

| | |
|----------|--------|
| Standard | 25 tim |
|----------|--------|