



5. Uttagning och transport av kraftfoder

Krossar och kvarnar kan sönderdela fodermedel med hög vattenhalt och problemet finns istället vid transport och blandning av det sönderdelade fodret. Transportskruvar fungerar vanligen bra upp till 20-22 % vattenhalt medan fläkttransport alltid fungerar även om kapaciteten minskar vid höga vattenhalter. Ytterligare ett alternativ är att det sönderdelade fodret faller direkt i en stationär eller mobil blandare eller i en fodervagn. För transport av hela spannmålskärnor fungerar transporterna oftast bra upp till 25 % vattenhalt oavsett system. För att transporten av havre och trindsäd ska fungera tillfredställande bör dock vattenhalten hos dessa vara något lägre.

Vid transport av malet foder kan både klena och grova transportörer användas eftersom fodret oftast inte sönderdelas ytterligare under transport. För krossat foder är det däremot viktigt att anpassa diametern på transportören till fodrets kornstorlek så att inte fodret sönderdelas allt för mycket under transport. Här gäller att ju större partiklar, desto större diameter på transportören.

Tabell 5.1. Transportriktning och exempel på energiförbrukning för olika transportsystem

Transportsystem	Transportriktning	Energiförbrukning (kWh/ton spannmål)
U-skruv	Horisontellt	0,08
Transportskruv (med centrumaxel)	Horisontellt, lodrätt & lutande	0,2-0,4 (horisontell transport)
Transportskruv (utan centrumaxel)	Horisontellt, lodrätt & lutande	0,2-0,4 (horisontell transport)
Kedjeelevator	Horisontellt, lodrätt & lutande	0,15-0,20
Skopelevator	Lodrätt	0,03-0,08
Fläkttransport (tryckförmåga)	Horisontellt & lutande	0,5-1,9
Fläkttransport (tryck- & sugförmåga)	Horisontellt & lutande	1,0-3,8
Kedjetransportör	Horisontellt & lutande	0,05-0,17
Bandtransportör	Horisontellt & lutande	0,15-0,20

Transportskruv

Det vanligaste och dessutom mest energieffektiva sättet att transportera spannmål är att använda transportskruvar. Dessa kan användas för både horisontella och lutande transporter och finns framför allt i tre olika typer; u-skruv, skruv med centrumaxel och skruv utan centrumaxel. Alla tre typerna klarar att transportera både fuktiga och torra fodermedel, men energiförbrukningen påverkas av vad som transporteras samt hur fuktigt materialet är.





Öppna **u-skrivar** används för horisontella och lutande transporter upp till ca 15°. Denna typ av skruv har en kapacitet på 7-80 ton spannmål/timme.

Transportskrivar med centrumaxel kan användas för både horisontella och lutande transporter upp till ca 70° lutning. Detta är den vanligaste transportören till kraftfoder idag och kan användas till både hel spannmål, mjöl och kross. En nackdel med denna typ av skruv är att fodermedlen bearbetas kraftigt vid inlopp och vinkelväxlar samt om skruven lutar mer än 45°, vilket gör att både fodrets sammansättning och struktur förändras. Dessutom är denna typ av skruv mindre lämplig vid transport av hel trindsäd eftersom fröna ibland fastnar mellan skruven och röret. Även vid transport av oljeväxter kan det uppstå problem eftersom dessa frön rinner väldigt lätt. För att undvika detta problem kan en tumregel vara att inte luta skruven mer än 30-35° och att lyfthöjden inte är mer än 3 m för varje skruv. Skruvens kapacitet påverkas av varvtal och diameter, men vanligen är kapaciteten 2-3 ton mjöl/timme. Vid transport av krossad spannmål blir kapaciteten vanligen 10-30 % lägre. Vid transport av hela spannmålskärnor åtgår ca 0,2-0,4 kWh/ton spannmål, men ju längre skruven är och ju brantare lutningen är, desto högre blir energiförbrukningen.



Transportskrivar utan centrumaxel (flexskruv) har liknande egenskaper som skruvar med centrumaxel och kan också användas till både hel spannmål, mjöl och kross. Däremot är denna typ av skruv något mer skonsam mot fodret. Dessa skruvar kan användas för både horisontella och lutande transporter och kan dessutom gå i svängar eftersom skruvspiralen är böjlig. Framför allt vid längre transporter av foder kan denna typ av skruv vara ett alternativ. Kapaciteten för denna typ av skruv är liknande den för skruvar med centrumaxel och vanligen är kapaciteten 0,5-2 ton spannmål/timme. Även energiförbrukningen är liknande den för skruv med centrumaxel. Detta under förutsättning att inte skruven gör några böjar. Gör skruven böjar ökar dock energianvändningen och ju fler böjar, desto högre energianvändning.

Elevator

Elevatorer är en energisnål metod som används för lodräta transporter av både hel spannmål samt malen och krossad spannmål. Dessutom klarar elevatorerna att transportera både torra och fuktiga fodermedel. Däremot är investeringskostnaden relativt hög och framför allt om transportsträckan är lång. Kapaciteten är ca 40-100 ton spannmål/timme och det finns två olika typer av elevatorer; kedjeelevator och skopelevator.

Kedjeelevator kan användas för både lodräta och lutande transporter. Denna har en hög kapacitet samtidigt som driftskostnaden är låg.

Skopelevator kan endast användas för lodräta transporter. Denna har en låg driftskostnad samtidigt som den har en hög kapacitet.



Kedjetransportör

Kedjetransportören kan transportera material horisontellt, men också i svag lutning. Systemet är dyrare i inköp än t ex en skruv, men är samtidigt energisnålare.

Bandtransportör

Bandtransportören kan arbeta både horisontellt och i svag lutning (max 6°). Dessutom är systemet självtömmande. Bandtransportörer är dyrare i inköp än t ex en skruv, men är samtidigt energisnålare.

Fläkttransport (pneumatisk transport)

Fläkttransport kan användas för både horisontella och lutande transporter. Fläkttransporter kräver mer energi än mekaniska transportsystem så som skruvar och elevatorer. Ju fler böjar och ju större höjdskillnad det är desto mer energi krävs och desto lägre blir kapaciteten. Vanligen är kapaciteten 3-7 ton spannmål/timme. Fläkttransporter finns i två olika typer; sug och tryck eller bara tryck. Fläkttransport fungerar framför allt bra till torra fodermedel, men kan även användas till lite fuktigare fodermedel. Den största fördelen med fläkttransport är att fodermedlen kan transporteras långa sträckor, upp mot 100 m, men också att systemet är lätt att anpassa till befintliga byggnader. Däremot innebär systemet en relativt stor investering.

Fläkttransport med tryckförmåga innebär att transportfläkten kan trycka spannmål ifrån sig. Genom att stora mängder luft, med högt tryck och hög hastighet, strömmar ut i ett rör tar den med sig spannmålen. Vid en cyklon separeras sedan spannmålen från luften och kärnorna faller neråt.

Fläkttransport med både sug- och tryckförmåga har samma egenskaper som fläkttransport med tryckförmåga, men kan även suga till sig spannmål. Också i detta system separeras spannmålen från luften med hjälp av en cyklon. Viktigt att komma ihåg är dock att om matningen sker med sugmunstycke kan energianvändningen, per ton spannmål, nästan fördubblas.