

# MALEN VAN GRANEN MET DE HAMERMOLEN

Voor het vermalen van veevoedergrondstoffen als granen, zaden, peulvruchten enz. worden in hoofdzaak hamermolens gebruikt.

De maalwerking en capaciteit van de hamermolens zijn van verschillende zaken afhankelijk:

## 1. De toevoer

- Gelijkmatig doorlopende voeding;
- Voeding over de gehele molenbreedte, traploos regelbare voeding;
- Lastafhankelijke besturing bij automatisch malen, bijvoorbeeld 's nachts malen;

De maximumbewaking werkt naar het overbelastsysteem, dat wil zeggen op een ampèremeter met verstelbaar maximaalcontact wordt de maximale stroomafname (of iets lager) ingesteld van de sturende motor. Zodra de ingestelde maximale belasting van de ampèremeter wordt overschreden wordt de voeding uitgeschakeld en de molen kan doormalen. Een minimumcontact of een tijdrelais brengt de voeding weer op gang. Wanneer het uit- en inschakelen te snel achter elkaar optreedt dient de voeding afgesteld te worden, al naar gelang een lager of hoger amperage. Dit betreft regeling middels computer bij automatisch malen.

Bij handschakeling wordt de voeding bij aanvang bepaald en dient de gebruiker ook regelmatig de ampèremeter te controleren. Ter bescherming tegen vreemde voorwerpen worden in de hamermolens permanente magneten ingebouwd, deze verwijderen alleen ijzer uit het maalgoed. Bij producten waarin stenen voorkomen is het raadzaam een kleine trilzeef voor de hamermolen te gebruiken. Wegens de hoge omtreksnelheid der hamers zijn deze en de gebruikte zeef vatbaar voor vernieling door harde voorwerpen (bijvoorbeeld stenen), welke niet door de magneten worden uitgesorteerd. Voorreinigen van het te vermalen product is daarom altijd aan te raden.

## 2. De stand van de inloop

Er zijn drie verschillende soorten inlopen, te weten tangentiaal, radiaal en axiaal.

### *Radiale inloop*

Verscheidene onderzoeken hebben uitgewezen dat de radiale inloop het gunstigste is. De beslissende voordelen hier van zijn;

- Het materiaal wordt dwars op de slagwerking der hamers ingevoerd, dit resulteert in de grootste slagwerking;
- De draairichting van de rotor kan veranderd worden, dit maakt het gebruik der hamers 2-zijdig mogelijk en bespaart dus 2x extra wisselen van de hamers.

### *Tangentiale inloop*

Bij tangentielle inloop werkt de inloopsnelheid in dezelfde richting als de slagwerking van de hamers. Dit betekent dat de differentiesnelheid tussen product en hamers in vergelijking met de radiale inloop geringer is en daardoor ook een lagere maalcapaciteit heeft.

### *Axiale inloop*

Bij axiale inloop moet het product eerst worden versneld tot het in het bereik der hamers komt, dat wil zeggen in het maalbereik. Daar het product door de rotor wordt geleid is bij dit inlooptype de slijtage aan de rotor het grootst.

De omtreksnelheid der hamers is zowel voor de maalwerking alsook voor de doorlaatcapaciteit maatgevend. Bij een lagere omtreksnelheid, lees toerental, is het product grover, terwijl producten als gerst en haver uit maaltechnische gronden met hoge toerentallen worden gemalen.

Over het algemeen wordt gewerkt met hameromtreksnelheden van 60-120 mtr./sec. Diverse molens kunnen met toerentalschakelingen worden geleverd.

### **3. Aantal en vorm van de hamers**

Het aantal hamers heeft invloed op de grofheid van het maalgoed, het specifieke vermogen daalt bij minder hamers. Dit betekent een grotere zeefdoorlaatbaarheid.

De hamerdikte heeft eveneens invloed op de maalwerking. Proeven wijzen uit dat de zeefdoorlaat groter is bij dunnere hamers. De hamers worden in zeer verschillende uitvoeringen aangeboden. Deze zijn t.o.v. de standaard hamers duurder, waardoor de standaard hamers zich weten te handhaven. Als het beste komen de oppervlakgeharde hamers uit de bus, het nadeel is dat de molencapaciteit de eerste 10 tot 20 bedrijfsuren kleiner is dan wanneer de hamers enigszins zijn afgesleten. Door de oppervlakteharding ontstaan twee slagkanten waardoor deze hamers een zeer goede maalwerking hebben.

Voor kleinere zeefgatdia's (onder 2.5 mm.) wordt veelal een hamertype ingezet dat aan de lange zijde een v-vormige kant heeft, dit zijn de zgn. m-hamers. Deze hamers zijn weliswaar duur, maar hebben echter een langere gebruiksduur en hebben een betere maalcapaciteit. Benut de hamers in het algemeen 4-zijdig, maar let op, zorg dat aan de kopse kanten bij het verslijten der hoeken nog een recht kantje overblijft. Bij te lang draaien met de hamers en teveel slijtage kan door de middelpuntvliedende kracht de hamer uitbreken en zo het zeef vernielen.

Bepaalde zwaar malende producten zoals gerst en haver hebben de neiging om met de rotor in de maalkamer rond te draaien. Dit heeft betrekking op de hoeveelheid kafnaalden en lichte delen van deze producten.

Dit kan verholpen worden door zgn. remmende strippen in te bouwen, welke het maalgoed kunnen afremmen. Deze remstrippen worden dwars op het zeef gemonteerd. Wordt er veel of uitsluitend gerst en/of haver gemalen, dan is het gewenst een zgn. entgranner (vroeger: haverbeuker) te gebruiken welke de naalden van de korrels verwijderd.

Bij de vermaling ontstaat warmte die moet worden afgevoerd. Bij het transport van het gemalen product middels lucht is dit geen probleem. Bij andere transportsystemen wordt meestal gebruik gemaakt van een centrale aspiratie. Dit is bij continu-malen een must. Bij kleinere installaties welke slechts enkele uren draaien per dag, is het gewenst een ruime molen te kiezen. Deze zijn meestal voorzien van een inlaatopening voor verse lucht.

Stem uw molen af op uw gewenste capaciteit per uur, houdt hierin een marge, zodat de molen niet altijd volbelast hoeft te malen. Een kleinere molen is niet altijd de goedkoopste of beste keus voor uw bedrijf.

#### 4. De zeven

De zeven hebben een beslissende invloed op de capaciteit van de molen, bijvoorbeeld een zeefgat van 6 mm. heeft een 3 maal grotere capaciteit dan een 2 mm. zeef bij dezelfde molen.

In de mengvoederindustrie worden zeefdia's tussen 2 en 7 mm. gebruikt.

Een volgend criterium is de zeefsterkte. Een dik zeef remt de doorval wat meer vermogen vraagt en een kleinere capaciteit heeft. Een zeer belangrijk punt is de zgn. open zeefvlakte, dat is de procentuele doorlating van het zeef. Hoe groter de open zeefvlakte, dat wil zeggen hoe meer gaten van een bepaalde grootte aanwezig zijn, des te groter is de capaciteit. Ook de korrelgrootte wordt daardoor beïnvloed, hoe groter de open zeefvlakte is hoe grover het malen, bijvoorbeeld bij draadzeven.

##### **Draadzeef hamermolen**



##### **Rondgatzeef**

