



Trends in de wereld van het malen

Van molensteen tot microchip

De maalindustrie draait op volle toeren. Dat moet ook, want of het nou om plastic en puin uit afvalstromen gaat, om granen en bonen voor de voedingsindustrie, of om ultrafijne poeders voor de chemie en farmacie, zonder molens staat alles stil. Wat zijn op dit moment de trends in het malen, waar moeten machinebouwers en hun klanten alert op zijn?

Het verkleinen van materiaal door wrijving tussen twee oppervlakken. Dat is het principe van malen, dat al sinds mensenheugenis wordt toegepast. Kende Nederland in de Romeinse tijd al watermolens voor het malen van graan, de eerste windmolens moeten begin 13e eeuw voor een sensatie hebben gezorgd. Met het draaien van de wieken werd via tandwielen en

assen een steen over een andere steen aan het draaien gebracht, en daartussen voltrok zich het wonder: op het zuchten van de wind veranderden graankorrels in meel.

Simpel en effectief, een samenspel van wind, hout en stenen, dat we hier en daar nog op ambachtelijke schaal in werking kunnen zien. Op industriële schaal gebeurt het wrijven, pletten, scheuren, schuren, kneuzen, botsen, samendrukken en verbrijzelen – wat malen feitelijk is – voor het grootste deel in hamermolens, walsenmolens en kogelmolens.

Werkpaarden... en luxe paarden

Naast deze werkpaarden van de verwerkende industrie wint de schijvenmolen terrein, een machine waarin materialen tussen trapeziumvormige schijven worden geplet of vaker nog gesneden, bijvoorbeeld voor diervoerders. In de farmaceutische en hightech sector zijn

De Alpine Dual Mill van Hosokawa is een molen die vermalen en scheiden op deeltjesgrootte (classificeren) in één apparaat combineert. De machine kan poeders produceren met een bovengrens van slechts enkele micrometer, wat voorheen alleen mogelijk was met jet mills.

jet-mills (luchtstraalmolens) en ultrasone vermalers dominant. Jet-mills gebruiken gasstralen om deeltjes tegen elkaar te laten botsen tot ze een grootte hebben van minder dan 5 micron. Ultrasoon vermalen werkt met hoogfrequente trillingen, waarbij gasbelletjes ontstaan die imploderen. Zelfs slurries met hoge concentratie en viscositeit kunnen op deze manier worden vermalen tot deeltjes zo klein als 2 micron.

Bij cryogeen vermalen, tot slot, worden materialen met vloeibare stikstof of koolzuur tot -196 graden Celsius gekoeld, waardoor ze bros worden en gemakkelijker tot poeder te verkleinen zijn. Dit is een energie-intensieve en complexe vorm die alleen wordt toegepast bij producten die bij warmte kleverig worden, zoals autobanden, of smaak verliezen, zoals koffie en kruiden.

Ondersteunende infrastructuur

Wat zijn de trends in de wereld van het malen? Niels de Jong is sales engineer agro en industrie bij Jansen & Heuning, dat bulkhandelingssystemen levert. Hij verkoopt onder meer aan veevoederfabrieken en aan boeren die zelf voeder malen voor hun vee. “Aan de maaltechniek an sich zul je weinig grote veranderingen zien”, zegt hij. “Het is vooral de ondersteunende infrastructuur waarin het optimum wordt gezocht. Aanleve-

ring in big bags of silo, transport met schroef, band of ketting, een slimme inrichting van de verpakkinglijn.”

De Jong vervolgt: “Vanwege luchtkwaliteit en gevaar voor explosies vraagt ontstopping sowieso veel aandacht. Je kunt naar de filters kijken, maar ook naar de hoeveelheid lucht die je voor de afzuiging gebruikt. Wat heb je minimaal nodig en hoe zorg je dat je niet méér geeft? Idem bij het malen. Als je een deeltje verkleint tot 2 mm terwijl 3 mm goed genoeg is, verspil je tijd en energie. Voor één batch komt dat niet zo nauw, maar voor grote volumes natuurlijk wel degelijk. Dit zijn de dingen waar je het over hebt bij procesoptimalisatie.”

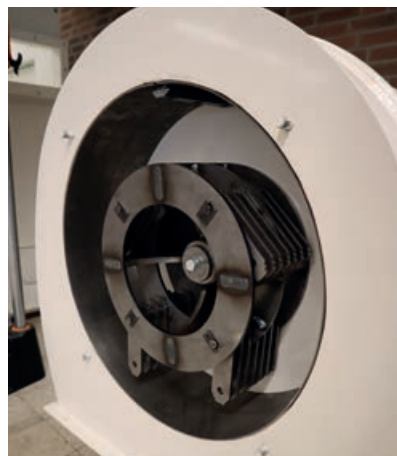
Metten en regelen

Om maalprocessen te kunnen monitoren en bij te sturen is goede meet- en regeltechniek nodig. “De techniek bestaat en wordt steeds beter”, weet De Jong. “Het is alleen altijd de vraag wat bedrijven bereid zijn te investeren. Wij kunnen een beeld geven van de CAPEX en OPEX, zeg maar de aanschafkosten en de operationele kosten, maar de afweging hoe deze in relatie tot de verwachte opbrengst moet staan, is aan de klant.”

Jansen & Heuning staat bekend om zijn solide advisering, strakke prijs en goede service. De eigen engineeringafdeling werkt ideeën uit tot functionele oplossingen in technische modellen en specificaties, het malen in een testopstelling laat zien wat de klant van de productie verwachten kan. Aan dit pakket zal net als aan de technologie op zich weinig veranderen, denkt De Jong, maar verschuiving in accenten is er altijd wel. “Wij bewegen met de markt mee.”



Deze schijvenmolen van Jansen & Heuning wordt gebruikt voor het malen van producten waarbij de verdeling van de gemalen fractie nauwkeurig moet zijn.



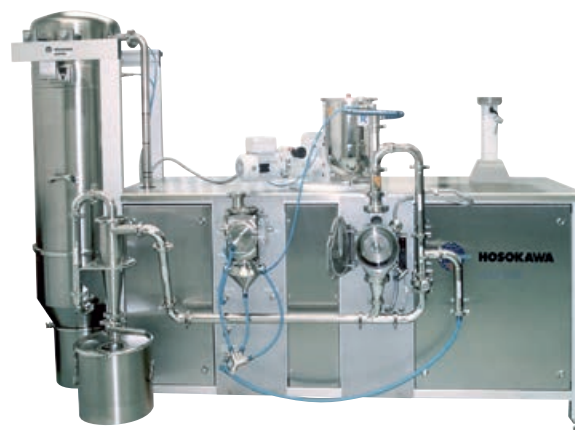
Binnenkant van een hamermolen van Jansen & Heuning. Met het draaien van de rotor slaan de hamers het materiaal tegen een zeef of slijtplaat voor impact.



De grootte van de gaatjes bepaalt de uiteindelijke korrelgrootte van het product.



De Hosokawa Alpine Contraplex is een fijnprallmolen of pinmolen (net als een hamermolen een voorbeeld van een slagmolen) met twee aangedreven contraroterende pin-schijven, gebruikt om poeders zeer fijn te malen.



Een Hosokawa Alpine Multi Processing System. Dit is een flexibele installatie waarin gewisseld kan worden tussen meerdere maal- en classificatietechnieken. Ze wordt ingezet voor kleinschalige testen en het draaien van pilot-runs.

Wat de klant wil

Je moet de molen naar de wind draaien, ondervindt ook Eric Schop. Hij is salesmanager voor de Nederlandse voedings- en farmatak van Hosokawa Micron, de Japanse wereldspeler in procesapparatuur voor poederverwerking. Hosokawa levert een brede range aan droog-, meng-, maal- en classificeermachines en de ondersteunende expertise hiervoor. De markt, geeft Schop aan, is wat de klant wil.

Naast bestaande klanten weten start-ups die een nieuw product op de markt willen brengen Hosokawa goed te vinden. Hoe verloopt zo'n contact? Schop: "Neem een start-up die een nieuw proteïnedrankje wil maken en daarvoor de ideale poederoplossing zoekt. Ze willen dan weten hoe groot de deeltjes moeten zijn, maar ook hoe het product zich industrieel gedraagt, wat de voedingswaarde is, de smaak, de textuur, de houdbaarheid, enzovoort. Als er een serieus plan is, kunnen wij testen gaan doen in onze proeffabriek in Duitsland."

Schop vertelt dat testen vaak begint het met een validatietest op laboratoriumschaal. "Je maalt bijvoorbeeld een kilo aan grondstoffen met één of twee typen molens



Het testcentrum van Hosokawa in het Duitse Augsburg.

en een logische variatie aan instellingen. Uit de serie neem je de run met het beste resultaat en die probeer je met verdere verfijning van de instellingen te optimaliseren. Vervolgens beslis je in samenspraak met de klant hoe verder. Moet er nog meer getest en vergeleken worden? Of is het resultaat goed genoeg om op te schalen? Daarna volgen testen op pilotschaal (10 tot 50 kg per uur) en/of industriële schaal (meer dan 200 kg per uur). De uitkomsten hiervan zullen in de regel als basis gelden voor de molen die we aan de klant leveren."

Businesscase

"Uiteraard moet je van tevoren over die opschaling nadenken", zegt Schop. "Teleurstellend genoeg blijft het contact toch regelmatig hangen in de laboratorium- of pilotfase. Dan blijkt de businesscase alsnog niet rond, reageert de grondstof anders dan verwacht, valt het product bij proefpersonen niet in de smaak, of is er iets veranderd in de markt. Ja, dat kan. Dan zijn er bijvoorbeeld betere of goedkopere alternatieven voor een bepaald product of poeder."

Eric Schop geeft toe dat dit weleens zuur kan zijn. "Wij testen graag, maar het is niet waar we als machinefabriek voor bestaan. Je draagt het liefst met een concreet maal-productiemiddel bij aan een mooie nieuwe productielijn. Toch is dit hoe het spel gespeeld wordt, dat zullen andere machinebouwers ook ervaren. De markt is voortdurend in beweging, overal zijn ondernemers zonder het van elkaar te weten actief om de grijze gaten van wensen en behoeften te vinden en te vullen. De ene keer valt het dubbeltje naar links, de andere keer naar rechts."

Energiegebruik, duurzaamheid en veiligheid

Komt het wel tot levering of uitbreiding van een maal-

systeem, dan zijn er drie hoofdthema's die aandacht blijven vragen: energiegebruik, duurzaamheid en veiligheid. De verantwoordelijkheden zijn verdeeld. Als het om energieverbruik gaat, dan zorgt de bouwer dat zijn machine zo zuinig mogelijk is afgesteld om te doen wat hij belooft. Hoe groen de stroom is die uit het stopcontact komt, is een zaak van de klant.

Duurzaamheid gaat voor een groot deel over slijtage. Het is geen geheim dat zelfs het hardste staal aan slijtage onderhevig is. Hoe hard dit gaat, kun je meten met onder meer microscopische profielmetingen of het wegen van onderdelen. Dat het monitoren en beperken van slijtage door goed onderhoud van levensbelang is voor de fabrikant, zou wel duidelijk moeten zijn. Het beïnvloedt niet alleen de werking en levensduur van de machine, maar kan ook gevolgen hebben voor de productkwaliteit. Een bekend risico is metaalverontreiniging. Metaaldetectoren aan de productielijn kunnen veel oplossen, maar incidenten komen voor, met alle voorstelbare gevolgen van dien voor de voedselveiligheid.

Voedselveiligheid

Voedselveiligheid is hét terrein bij uitstek van het Vlaamse onderzoeksinstituut ILVO (Instituut Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek). Onderzoekers voeren diepgaande analyses uit, niet alleen voor inzicht in authenticiteit, smaak en aroma's van voeding van allerlei herkomst, maar ze kijken ook naar chemische, microbiologische en andere soorten vervuiling.

"Je kunt denken aan stukjes metaal of steen", zegt Greet Riebbels, communicatieverantwoordelijke van ILVO, "maar het kan ook gaan om bijvoorbeeld pesticiden, schimmels, bacteriën of toxische stoffen. *Listeria monocytogenes* is bijvoorbeeld een ziekteverwekkende bacterie die in dode hoeken van pijpen en machines kan huizen, zelfs als deze gereinigd en ontsmet zijn. De bacterie kan een biofilm vormen, een slijmerige laag van bacteriën die zich kunnen afschermen van schoonmaakmiddelen." Hoe vaak besmetting voorkomt, weet ILVO niet. Riebbels. "Wij zijn ook geen handhavingsinstantie zoals in België de FAVV of in Nederland de NVWA, maar het is in ieder geval goed om je als fabrikant van de risico's bewust te zijn en maatregelen te nemen. Het gaat om de veiligheid van de hele agro- en voedingsketen."

Voeding van de toekomst

ILVO is een geweldige partij als het gaat om de toekomst van onze voedingstechnologie. Naast genoemd onderzoeksgebied voert het instituut met in totaal zo'n

750 medewerkers studies uit naar onder meer eiwitdiversificatie, het gebruik van reststromen, precisielandbouw en datatechnologie. Daarbij beschikt het over zo'n 220 hectare proefvelden en -stallen voor experimenten met nieuwe machines en innovatieve gewassen waarvan we het product nu nog van heel ver weg moeten halen, zoals quinoa. Alles voor een veerkrachtige, duurzame, veilige en als het kan lokaal geproduceerde voedselvoorziening. Koren op de molen van een gezonde maalindustrie.

Zuinig op het ambacht

Het principe van malen mag onveranderd blijven, tussen molensteen en microchip zit minstens twee millennia kennisopbouw. Natuurlijk: de dunne plakjes silicium met elk miljarden microscopische schakelaars zijn inmiddels onmisbaar in de maalindustrie. Ze:

- regelen de werking in PLC's (Programmable Logic Controllers) zoals toerental, toevoerhoeveelheid en temperatuur,
- verwerken signalen van sensoren die trillingen, druk, temperatuur, vochtigheid en deeltjesgrootte meten,
- detecteren afwijkingen en waarschuwen voor noodzakelijk onderhoud,
- zorgen in closed-loopsystemen voor realtime aanpassingen ten bate van een stabiel maalproces en minder verspilling en
- kunnen maalmachines koppelen aan een Industrial Internet of Things (IIoT)-netwerk, waardoor operators op afstand kunnen monitoren en sturen.

Maar weten ze alles? Eric Schop van Hosokawa Micro omarmt de moderne technologie van harte, maar waarschuwt tegelijkertijd voor het verdwijnen van ambachtelijk vakmanschap. Denk aan de oude rotten die liever dan op de Human-Machine Interface, afgaan op hun oren, neus en tong. Fingerspitzengefühl is vaak waar het om gaat in de regeltechniek, ook als het met kolenschoppen gaat. "Wees zuinig op die ervaring," zegt Eric Schop, "want hij is onvervangbaar." **BULK**



Hosokawa levert een brede range aan droog-, meng-, maal- en classificeermachines en de ondersteunende expertise hiervoor.