

Engineering White Paper

**MENGBESTURINGEN VOOR BAKKERIJEN
EN DE FABRICAGE VAN BAKKERIJGRONDSTOFFEN
PENKO ENGINEERING B.V.**



INLEIDING

Dit White Paper bespreekt de uitdagingen, opties en oplossingen voor fabrikanten die uit meerdere bestanddelen, grondstoffen, deeg en deegproducten zoals bakkerijgrondstoffen, brood, koek, pasta's, gebak en banket samenstellen.

DOEL VAN DIT WHITE PAPER

...- is het uitleggen van het belang om het bereiden van hoogwaardige meelproducten voor menselijke consumptie correct uit te voeren. Of het proces nu automatisch of niet-automatisch verloopt, van industriële omvang of eenvoudigweg een klein systeem op laboratoriumniveau is, vergelijkbare uitdagingen betreffende het nauwkeurig doseren, welke een directe invloed hebben op de kosten van het proces en dus de winstmarges, zijn aan de orde. Over- en onder-doseringen hebben effect op de verhoudingen tussen de bestanddelen onderling. Het resultaat is een verkeerde samenstelling, dus een eindproduct met een inferieure kwaliteit. Dat kan tot de afkeur van het product, een misbaksel, leiden. Dus ontaardt onnauwkeurig doseren in afgekeurde batches, wat winstderving, verspilling van product, milieuverontreiniging, vertraagde afleveringen en ontevreden klanten betekent. Het kan zelfs een overtreding, een directe bedreiging van de voedselveiligheid en dus de volksgezondheid, zijn.

Naast dergelijke verliezen zijn aanvullende argumenten het functioneren met een kwaliteitsborgingssysteem binnen de internationale normen en richtlijnen, zoals de vereisten voor hygiëne (EHEDG), met de noodzaak om van begin tot eind tracking en tracing door te voeren.

De voordelen van snel wegen (PENKO instrumenten meten 1600 keer per seconde) zijn een hogere productiesnelheid, minder verliezen en een constante kwaliteit, hetgeen resulteert in korte terugverdientijden.

BASISPRINCIPE

Meelproducten worden in een groot aantal verschillende soorten en samenstellingen gemaakt, variërend van dagelijks brood tot luxe patisserie. Zo moet onderscheid, speciale mengsels vereisend, gemaakt worden tussen:

- bakkerijgrondstoffen, halffabricaten dus, voor verdere verwerking door "warme" bakkers.
- afbakbrood, eveneens een halffabricaat.
- brood, in diverse vormen, van puntjes tot casino, en van witbrood tot volkoren.
- koekjes, van klein tot groot, in vele variëteiten.
- gebak, kunstwerkjes, van moorkoppen en Bossche bollen tot tompoezen.
- pasta's, bijvoorbeeld spaghetti, macaroni of tagliatelle.

MENGBESTURINGEN VOOR BAKKERIJEN EN DE FABRICAGE VAN BAKKERIJGRONDSTOFFEN PENKO ENGINEERING B.V.



► In grote lijnen vindt de bereiding plaats met:

- de aanvoer en inname van grondstoffen.
- de opslag van grondstoffen.
- de dosering van de diverse meelsoorten.
- soms een aparte weger voor de dosering van bijvoorbeeld broodverbetersaars, water en/of melk respectievelijk melkpoeder.
- een menginstallatie, waarin vaak ook het gist of zuurdesem wordt toegevoegd.
- het vormen van het product.
- een rijskast, noodzakelijk voor degen waaraan gist is toegevoegd.
- een oven.
- in het geval van patisserie het opmaken met bijvoorbeeld room, vruchten, chocolade, marsepein dan wel nootjes.
- het eventueel verpakken en verzend gereed maken.

De wijze van levering van het eindproduct verschilt sterk. Veel warme bakkers wegen en verpakken het product in de winkel. Supermarkten geven de voorkeur aan voorverpakte waren, waarbij broden en gebak per stuk of aantal worden verkocht en koekjes veelal op gewicht in kleinverpakkingen (≤ 10 kg).

ACHTERGROND VAN DOSEERBESTURINGEN

Besturingen voor doseerprocessen zijn ontworpen om ervoor te zorgen dat de exacte massa per grondstof wordt gedoseerd. Dit doseerproces wordt meestal gevonden in de „keuken“ van een productstroom. Afgezien van de wettelijke en normatieve vereisten voor de bereiding van voedsel voor menselijke consumptie, heeft elke bedrijf, afhankelijk van de bestemming voor het eindproduct, zijn eigen kwaliteitseisen, vastgelegd in een managementsysteem en dienovereenkomstig gecontroleerd met geëigende meetinstrumenten. De steeds toenemende grondstoffenprijzen, strenger wordende milieuvorschriften en veiligheidseisen, het streven naar een consistente kwaliteit met tracking en traceerbaarheid, eisen dat de voedingsmiddelenindustrie de nodige aandacht besteedt aan de kwaliteit. De elementaire en meest betrouwbare meetmethode om het bovenstaande te waarborgen ligt nog steeds vast in het bepalen van het gewicht, ongeacht of het product een vloeistof, een vaste stof, granulaat of poeder, dan wel een gas is.

Het gewicht biedt, vanuit chemisch oogpunt, correcte informatie. Elk type molecuul heeft zijn eigen soortelijke massa. Dus door te wegen telt u in zekere zin moleculen. Het maakt niet uit welk type mengsel u bereidt, het gewicht is altijd de waarheid. Op deze manier sluit u een aantal factoren uit, zoals:

1. temperatuursveranderingen (uitzetting respectievelijk krimp).
2. samendrukbaarheid.
3. verschillen in dichtheid.
4. luchtinslag.

MENGBESTURINGEN VOOR BAKKERIJEN EN DE FABRICAGE VAN BAKKERIJGRONDSTOFFEN PENKO ENGINEERING B.V.



- ▶ Normaal gesproken moet iedere component met een vastgestelde nauwkeurigheid gedoseerd worden. Dit betekent dat de grootte van de kleinste component bepalend is. Onder een zekere waarde moet een tweede weger met een aangepast weegvermogen worden gekozen.

De aanvoer en inname van grondstoffen.

In grote hoeveelheden gebruikte grondstoffen, veelal melen, worden in bulk aangevoerd en vervolgens pneumatisch naar een silo getransporteerd. Veelal is het meel vooraf door de leverancier, de molenaar, gewogen. Daar het een handelstransactie, betreft, zal deze weger aan de Metrologiewet moeten voldoen en dienovereenkomstig gekeurd wezen. Een goede bewaking van het transport naar de grondstoffsilo's is van belang. Alleen dan is een goede grondstoffenadministratie mogelijk en wordt een ongewenste vermenging van grondstoffen voorkomen. Essentiële informatie, welke in de grondstoffenadministratie thuis hoort, is de naam van de grondstof, na laboratorium-goedkeur of met vermelding van de leverancier het lotnummer, en de datum en tijd van binnenkomst. Wanneer van een eigen laboratoriumcontrole sprake is, kan het praktisch zijn om een tussenopslag te hebben.

Na vrijgave door het laboratorium kan de grondstof dan naar de doseersilo, zie foto 1, vervoerd worden.

Verder kan voor binnenkomende grondstoffen met behulp van een silo-register een beschikbare silo gekozen worden. Het transport naar de beschikbare silo met de koppeling naar de receptuur wordt met behulp van een routesysteem automatisch gestuurd.

In kleine hoeveelheden te doseren grondstoffen, zoals gist, broodverbetersaars en melkpoeder, worden meestal in zakken, emmers of big bags, zie foto 2, aangeleverd.

Kiest men een automatische dosering van deze kleine componenten, dan is na het lossen van de big bag of het snijden van de zak, zie figuur 1, verdere automatische verwerking mogelijk.

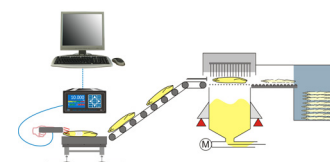
Worden de grondstoffen handmatig aan het proces toegevoegd, dan is een handstortkabinet, zie foto 3, nodig.



Foto 1. Een silobatterij voor de opslag van meerdere soorten meel.



Foto 2. De invoer in het proces van kleinere, in big bags aangevoerde, componenten.



Figuur.1 De invoer in het proces van, inzakken aangeleverde, grondstoffen.



Foto 3. Een kabinet voor het handmatig invoeren van grondstoffen.

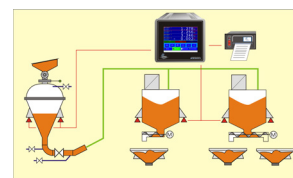
MENGBESTURINGEN VOOR BAKKERIJEN EN DE FABRICAGE VAN BAKKERIJGRONDSTOFFEN PENKO ENGINEERING B.V.



Daar het poeders betreft, hoort de handstort van een afzuiging voorzien te zijn. Verder zijn deze stortpunten wegend uit te voeren en van een operator terminal, eventueel gecombineerd met een barcode lezer, te voorzien, zodat de gewenste doseerhandelingen voor de bedieningsman af te lezen en via het systeem te controleren en registreren zijn. Zo past het naadloos in het tracking en tracing systeem.

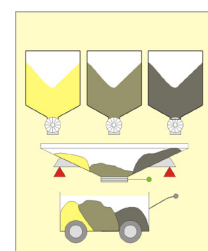
De dosering van de grote componenten, wegers voor de diverse meelsoorten.

Een uitgebreide beschrijving van het doseerproces vindt u in het white paper "Mengkamerbesturingen voor de procesindustrie". De diverse meelsoorten worden een voor een gedoseerd. Afhankelijk van de omvang van de installatie kan dat centraal voor meerdere productielijnen met behulp van pneumatisch transport, zie figuur 2.



Figuur 2. Het pneumatisch intern transport van batches meel naar meerdere productielijnen.

Alternatief kunnen de vereiste soorten meel in een weegbunker afgewogen en vervolgens met behulp van een transportwagen naar de kneder vervoerd worden, zie figuur 3.



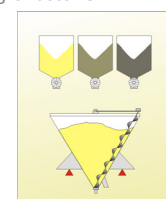
Figuur 3. Het afwegen van meel voorafgaand aan intern transport.

Alternatief kan het meel rechtstreeks in de transportwagen worden gedoseerd door deze onder de doseersilo's op een weegplateau te plaatsen, zie foto 4.



Foto 4. Een weegplateau voor het afwegen van grondstoffen.

In veel gevallen is het ook praktisch de meelsoorten rechtstreeks in de menger te doseren, zie figuur 4.



Figuur 4. De dosering van meerdere meelsoorten, rechtstreeks in de menger.

Engineering White Paper

**MENGBESTURINGEN VOOR BAKKERIJEN
EN DE FABRICAGE VAN BAKKERIJGRONDSTOFFEN
PENKO ENGINEERING B.V.**



- ▶ Het is natuurlijk ook mogelijk een verplaatsbare menger, zie foto 5, op een weegplateau te positioneren en vervolgens bijvoorbeeld in de vormmachine te laten lossen.



Foto 5. Een verplaatsbare menger

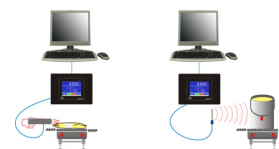
De dosering van de kleine componenten, zoals vet, water, melk of melkpoeder, gist en eierstruif.

Deze kleine componenten maken in relatief kleine hoeveelheden deel uit van het mengsel. In verband met de nauwkeurigheid doseert men deze dan ook, afhankelijk van de installatie, automatisch in een kleine weger of handmatig op een klein weegplateau, zie foto 6.



Foto 6. Een ingebouwd weegstelsel voor handmatige doseringen.

Met behulp van een operator terminal is zo'n weegopstelling goed in het gehele proces, inclusief de tracking en tracing, in te passen.



Figuur 5. De productidentificatie met behulp van barcodes of transponders.

Zie figuur 5. De componentkeuze is eenvoudig met bar code lezers of transponders te bewaken. Op deze wijze ontstaat een volledig sluitende rapportage van het gehele doseerproces, zowel de automatische als handmatige, met de gewenste en werkelijk gedoseerde gewichten, de componentnamen en eventueel de lotnummers.

Daarna voegt men de kleine componenten direct, of in tijd verschoven, aan het mengsel toe.

Het mengproces.

Met de moderne techniek zijn deegmengers en -kneders, zie foto 7, goed wegend te maken waarbij, ondanks het relatief hoge dode gewicht, toch een acceptabele weegnauwkeurigheid bereikt wordt.



Foto 7. Een deegkneuder.

MENGBESTURINGEN VOOR BAKKERIJEN EN DE FABRICAGE VAN BAKKERIJGRONDSTOFFEN PENKO ENGINEERING B.V.



► Vandaar dat, zoals hiervoor al behandeld, de doseringen geheel of gedeeltelijk in de menger plaats kunnen vinden. Mengprocessen zijn veelal een combinatie van doseercycli, tijdregelingen, het aansturen van de menger met een of meerdere snelheden, eventueel handmatige doseringen of aanvullingen zoals monsternames en het losproces. Bovendien zullen de afloopvolgordes per soort deeg, recept dus, verschillen. Voor de handmatige ingrepen is het praktisch aan of bij de menger een operator terminal te voorzien, zie foto 8.

Alle handelingen zijn dan na uitvoering en accordering compleet met de gewichtsinformatie in het productieprotocol vast te leggen en in het tracking en tracing bestand terug te vinden. Tijdens tussentijdse doseringen in de menger strekt het tot aanbeveling het mengwerk even stil te zetten. Door de afwezigheid van onrust op het weegsignaal is het gewicht perfect te controleren zodat exact afgeschakeld kan worden. Het weegsysteem kan tevens het leeggewicht van de menger bewaken, zodat de losprocedure efficiënt uit te voeren is, inclusief de bewaking van de open- en dichtmeldingen van de mengersluiting.

Het verdere proces tot en met het gerede product.

Nadat het deeg gereed is, ondergaat het, afhankelijk van het gewenste eindproduct, een aantal behandelingen. Die vinden onder andere plaats in de:

- vormmachine.
- rijskast.
- oven, het bakproces.

Daarna ondergaat met name gebak verdere afwerkingen, zoals het opspuiten van slagroom, aanbrengen van glazuur en het in lagen voorzien van vullingen, bijvoorbeeld met vruchten, en dergelijke.

De behandeling van het gerede product.

Producten, zoals gebak, worden vaak pas bij verkoop verpakt. De verkoop vindt, zonder verdere vereisten, per stuk plaats. Broden daarentegen worden weliswaar per stuk verkocht, maar moeten gelijk aan of zwaarder dan een minimum gewicht zijn. Voor de controle hierop verwijzen wij naar ons white paper “Controleweegsystemen”.



Foto 8. Een operator terminal, gecombineerd met een blindschema.

Figuur 4,

MENGBESTURINGEN VOOR BAKKERIJEN EN DE FABRICAGE VAN BAKKERIJGRONDSTOFFEN PENKO ENGINEERING B.V.



Op de verpakking van producten, zoals koekjes, hoort het aantal en/of het gewicht vermeld te zijn. In het laatste geval geldt de Metrologiewet. Maakt u voor de controle op gewicht gebruik van een controleweegstelsel, dan vindt u de betreffende informatie in ons white paper “Controle weegsystemen”. Voor het vullen van handelsverpakkingen op gewicht kunt u terugvallen op onze white papers “Eigenschappen van vulsystemen”, “Vulsystemen voor poeders en granulaten” en, daar het veelal verpakkingen ≤ 10 kg betreft, “Voorverpakkingen”.

Voorkomen is beter dan genezen

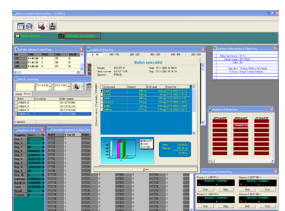
Waar de meeste kwaliteitsborgingssystemen gericht zijn op het exact vastleggen en het vervolgens herstellen van gemaakte fouten, gaat PENKO voor preventie. De verbinding tussen het BCS-management informatie systeem en de doseerbesteding(en) vindt als volgt plaats:

- productie planning, zie foto 9.
- receptuur.
- rapportage.
- administratie van het grondstoffenverbruik.
- controle van de voorraad grondstoffen.
- productie opdrachten.
- vastleggen van de programma-afloop in het recept.
- opgave van de benodigde grondstoffen voor een dagprogramma.
- overzicht van handmatige acties.
- traceerbaarheid van het mengsel.

Dankzij dergelijke softwaremodules, zie figuur 6, is de personal computer de ideale mens/machine-interface en vormt een goede start voor een kwaliteitsborgingssysteem. Bovendien beschikt het management altijd over volledige informatie over het productieproces en de materiaalstroom.



Foto 9. Het computerscherm met productie-informatie.



Figuur 6. Een schermoverzicht met procesinformatie.

**MENGBESTURINGEN VOOR BAKKERIJEN
EN DE FABRICAGE VAN BAKKERIJGRONDSTOFFEN
PENKO ENGINEERING B.V.**



DOSEER/MENG-OPLOSSINGEN

Functies, FLEX-2100 en FLEX:

- Positief(in)/negatief(uit) wegen
- Netto of bruto doseren
- Grof/fijn doseren met, optie, analoge snelheids-regeling
- Actieve berekening van tarra en naval
- Tolerantiebewaking
- Doseertijdbewaking en alarm instelling
- Mengtijddregeling
- Doseerprogramma herhalen
- Controle van meerdere analoge signalen
- Bewaking van handdoseringen
- Handmatig ingrijpen met terugmelding/vergrendeling
- Klepstandbewaking
- Overbelastingbeveiliging
- Niveaubewaking in silo's en/of tanks van grondstoffen
- Routing van grondstoffen
- Routing van halffabricaten
- Aanvullende processen, zoals een mengtijddregeling
- Bewaking van andere meetwaarden, bijvoorbeeld temperatuur en druk
- Opslaan en/of printen van doseerresultaten
- Automatisch herhalen van een doseer-/mengprogramma, eventueel na vrijgave

BCS extra's zijn:

- Registratie van operators
- Grondstoffenvoorraadcontrole
- Silo register, uitwisselbaarheid van grondstof per silo
- Receptenbibliotheek
- Dagproductieprogramma's, aantal batches per recept met de gewenste afloopvolgorde
- Mogelijkheid tot onderbreking van het dagprogramma
- Tracking en tracing
- Batch rapportage
- Rapportage van aanvullende proces parameters
- Alarm registratie
- Macro's, te programmeren standaard proces volgordes

Engineering White Paper

**MENGBESTURINGEN VOOR BAKKERIJEN
EN DE FABRICAGE VAN BAKKERIJGRONDSTOFFEN
PENKO ENGINEERING B.V.**



OPVALLEND VOORDEEL

Een filtersysteem in combinatie met het meten met een hoge resolutie en op hoge snelheid biedt slimme weegresultaten onder alle gebruiksomstandigheden.

Alle instrumenten zijn ontworpen en gemaakt voor een nauwkeurigheid van 10 000 d. De combinatie van het meten op hoge snelheid (1 600 conversies/s) met een hoog inwendig oplossend vermogen (16 777 216), slimme filters en voldoende rekencapaciteit maken de SGM700, 1020 en FLEX-instrumenten geschikt voor elke doseer-, vul- en mengtoepassing. De combinatie van het hoge inwendige oplossend vermogen en de hoge conversiesnelheid garandeert de best haalbare weeg- en doseernauwkeurigheid, zelfs wanneer op hoge snelheid gedoseerd wordt. Zo wordt de verspilling door verkeerde samenstellingen voorkomen.

PRODUCT OPLOSSING

MODEL SGM700

De serie SGM700 digitizers bestaat uit compacte instrumenten voor het gebruik als zelfstandige omvormer tussen de krachtopnemers en een PENKO besturing. Afhankelijk van het type bestaat de keuze uit een poort Ethernet (TCP) met de protocollen Modbus, FINS, Ethernet-IP en ASCII, een poort RS232/422 met de protocollen Modbus en ASCII, evenals een poort Profibus met protocol Profibus DP. Protocollen voor printers, webbrowsers en de configuratiesoftware tussen PENKO-apparaten zijn beschikbaar op Ethernet (TCP), CAN, RS232/422 en USB-poorten.

MODEL RIO700 EN RIA700.

De types RIA700 en RIO700 zijn universele, compacte, externe in-/uitgangssets, bedoeld als uitbreiding op de besturingen type FLEX en FLEX-2100. Voor het aansluiting op de besturing is geen softwareverandering nodig. De display geeft direct de status van de in- en uitgangen weer. Is de verbinding verbroken, dan volgt een foutmelding en worden de uitgangen afgeschakeld. De RIO700 en RIA700 zijn eenvoudig op een DIN-rail te monteren. Zij kunnen zelfstandig of in een buslink systeem worden gebruikt. In een buslink kunnen tot 40 RIO's en/of RIA's worden aangesloten. RIO700 beschikt over 8 digitale ingangen en 8 digitale uitgangen, de RIA700 over 4 analoge ingangen en 2 analoge uitgangen.



Foto 10. De digitizer type SGM700.



Foto 11. Het in- en uitgangset type RIA.

Engineering White Paper

**MENGBESTURINGEN VOOR BAKKERIJEN
EN DE FABRICAGE VAN BAKKERIJGRONDSTOFFEN
PENKO ENGINEERING B.V.**



MODEL 1020

De basisindicator is compact, betrouwbaar en gebruiksvriendelijk. Het beschikt over 3 ingangen en 4 uitgangen evenals Ethernet en USB-communicatie poorten.

Als een optie biedt de 1020 een analoge uitgang en een communicatiepoort inclusief RS232 en RS422/485 met de protocollen Modbus en ASCII, evenals een optionele poort Profibus met protocol Profibus-DP. Protocollen voor printers, webbrowsers en de configuratiesoftware tussen PENKO-instrumenten zijn beschikbaar voor CAN-, RS232-, RS422/485- en USB-poorten.



Foto 12. Het aanwijsinstrument type 1020.

MODEL FLEX-2100

Dit drie-in-één apparaat combineert een verbluffend eenvoudige touchscreen-interface met geavanceerde hardware en een slim kalibratiesysteem. Het biedt 8 ingangen/8 uitgangen, een geïntegreerde plc, communicatie via een Ethernet (TCP) poort met protocollen Modbus, FINS, Ethernet-IP en ASCII, poorten RS232 en RS422/485 met protocollen Modbus en ASCII. Protocollen voor printers, webbrowsers en configuratie-software tussen PENKO-instrumenten zijn beschikbaar op Ethernet (TCP), CAN, RS232/422 en USB-poorten.

Extra opties zijn een analoge uitgang en een poort Profibus met Profibus-DP-communicatie.



Foto 13. Weegcontroller type FLEX-2100, uitvoering voor paneelmontage

MODEL FLEX

Dit meest veelzijdige apparaat is een alles-in-één compact, betrouwbaar en gebruiksvriendelijk instrument/besturing, geschikt voor automatische en niet-automatische weegtoepassingen. De FLEX heeft een ingebouwde plc, biedt een uitbreidbaar aantal in- en uitgangen inclusief externe; de communicatie omvat een Ethernet (TCP) poort met de protocollen Modbus, FINS, Ethernet-IP en ASCII, poorten RS232 en RS422/485 met de protocollen Modbus en ASCII, evenals een optionele Profibus poort met protocol Profibus-DP. Protocollen voor printers, webbrowsers en configuratie-software tussen PENKO-instrumenten zijn beschikbaar op Ethernet (TCP), CAN, RS232/422 en USB-poorten waardoor het zeer geschikt is voor complexe weegtoepassingen. Digitale en analoge in- en/of uitgangen zijn optioneel.

Het FLEX-assortiment heeft verder alle kenmerken van de modellen FLEX-2100.



Foto 14. Weegcontroller type FLEX, geschikt voor paneelmontage

MODEL FLEX MultiChannel

Dit meest veelzijdige apparaat bezit alle eigenschappen van de modellen FLEX en FLEX-2100 met aanvullend het vermogen tot vier weegsystemen in één instrument gelijktijdig, en waar nodig onderling verknoopt, te besturen.



Foto 15. De 4-kanaals uitvoering van weegcontroller type FLEX, geschikt voor paneelmontage

All rights reserved © 2015 ETC – No part of this document may be reproduced of any kind without explicit approval of PENKO Engineering B.V.

Some call it process automation – we call it PENKO

Engineering White Paper

**MENGBESTURINGEN VOOR BAKKERIJEN
EN DE FABRICAGE VAN BAKKERIJGRONDSTOFFEN
PENKO ENGINEERING B.V.**



Foto 16. Een overzicht van de instrumenten en besturingen.

CONCLUSIE

PENKO-instrumenten besturen en regelen zowel doseersystemen als menginstallaties volledig. Alle PENKO-systemen zijn “Slave” -systemen.

Het zo snel en efficiënt mogelijk bereiden van meel- en deegproducten binnen de vereisten van een systeem voor kwaliteitsborging blijft een uitdaging in de gehele sector en zal van bakkerij tot bakkerij verschillen. Er moet niet alleen aandacht worden besteed aan de uitdaging van het voorkomen van verkeerde samenstellingen, maar voor elk product - met name waar de gezondheid van mensen in het geding is - gelden toleranties welke een directe invloed op de eisen aan het doseer- en mengproces hebben.

Voor het uitwerken van de efficiëntste manier per toepassing, product of bedrijf, is er geen “one-size-fits-all” -oplossing. Technici bij PENKO werken de beste en effectiefste manier, waarop dit voor u kan worden gerealiseerd, uit.

Andere White Papers behandelen de keuze van krachtopnemers, de opnemer montage, niet-automatische weegsystemen, weegsystemen voor nautische toepassingen, controleweegsystemen, afvulsystemen, continue totalisering op gewichtsafname (LIW), continue totalisering met transportbanden, discontinu totaliseren met weeghoppers, gewichtssorteersystemen, mengkamerbesturingen voor de procesindustrie, de betonindustrie en de mengvoederindustrie.

Voor informatie: www.penko.com