

Bestrijding stofproblemen in baksteenindustrie

Wie meent dat de sluiting van de mijnen een einde heeft gemaakt aan het stofprobleem in de arbeidssituatie, vergist zich. Nog steeds zijn er diverse industriële activiteiten aan te wijzen die gepaard gaan met aanzienlijke blootstelling van de betrokken werknemers aan stof. Een flink deel daarvan is met relatief simpele middelen en maatregelen te voorkomen, zoals is gebleken uit een recent afgesloten onderzoek van TNO bij een aantal baksteenfabrikanten.

*Klaud van de Belt,
Gerard van de Schootbrugge*

In een vorig artikel (1) is kort aandacht besteed aan dit onderwerp. De nadruk viel daar op de ontwikkeling door TNO van een nieuwe analysemethode voor respirabel kwarts. In dit artikel zullen we nader ingaan op de processen die tot de stofoverlast leiden en op de maatregelen waarmee dit kan worden beperkt.

Voor een goed begrip van de problematiek is enig inzicht in het proces van de baksteenproductie, zoals die in Nederland plaatsvindt, gewenst. Figuur 1 geeft een overzicht van de verschillende bewerkingen die in de baksteenindustrie vallen te onderscheiden.

De grondstoffen worden gevormd door klei, zand en eventueel bepaalde toeslagstoffen om aan de steen een karakteristieke kleur te geven. De bruikbaarheid van de klei wordt in belangrijke mate bepaald door het gehalte aan deeltjes kleiner dan een tiental micrometers.

De ideale vormmassa ontstaat door menging van verschillende kleisoorten. Om te zorgen dat de krimp bij het drogen en bakken binnen de grenzen blijft, wordt meestal zand toegevoegd, dat vooraf in roterende trommeldrogers aan open vuur wordt blootgesteld om het eventueel aanwezige humus te verwijderen en het vocht opnamevermogen te verbeteren. Het zand wordt verder gebruikt om te bevorderen dat de zogenoemde vormelingen zich makkelijk laten verwijderen uit de vormen, die daartoe vooraf met wat

zand worden bestrooid. Het zand wordt via buizen of transportbanden naar de pers vervoerd.

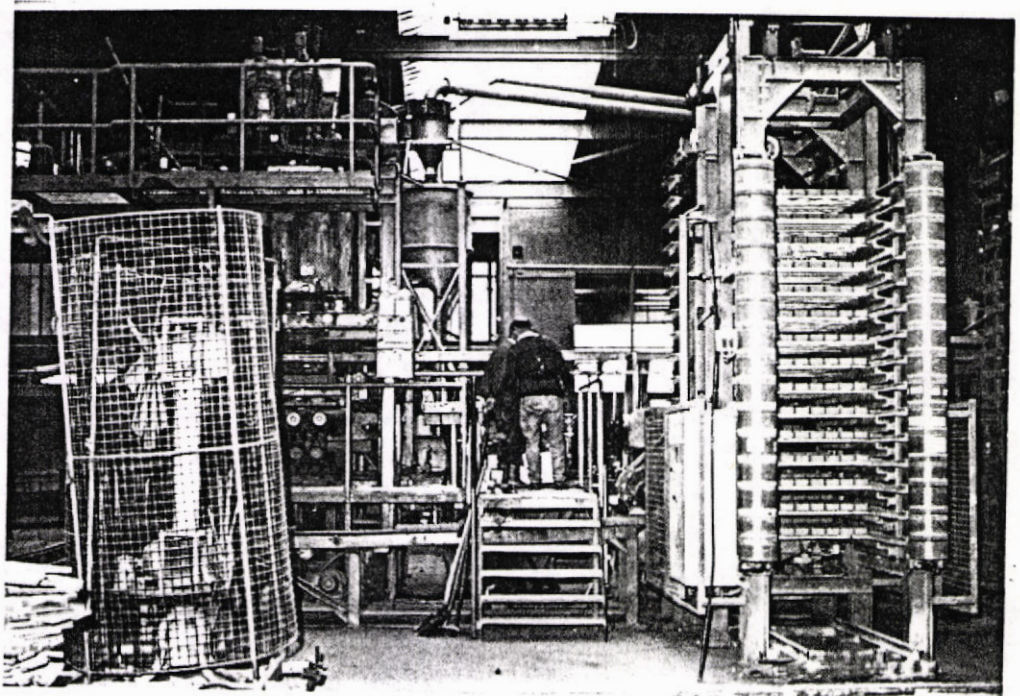
De kleimassa ondergaat een intensieve voorbereiding. Daarbij wordt gekneet, gemengd, verkleind en gezeefd. Als de klei uiteindelijk de gewenste homogeniteit en plasticiteit bezit, wordt ze in een bak met vormen gebracht (al dan niet met de hand), die vooraf met zand zijn bestrooid, zodat de klei niet aan de bak blijft kleven. Als de bak vol is, wordt deze net als bij het bakken van taarten aan het strand omgekeerd, zodat de vormelingen op een

plank komen te liggen. De steen heeft nu zijn vorm, maar nog niet zijn sterkte.

De vormelingen gaan nu eerst naar de drogerij alvorens gebakken te worden. Dit drogen is nodig omdat bij het bakken van natte vormelingen stoomvorming zou optreden, waardoor de steen zou worden opgeblazen. Na droging, een belangrijk proces dat goed beheerst moet worden, worden de stenen met behulp van een bepaald handling- en transportsysteem naar de zetmachine vervoerd, die de gedroogde vormelingen groepeerst en stapelt, waarna ze in de oven hun definitieve eigenschappen krijgen. Tegenwoordig is dat in vrijwel alle bedrijven de tunneloven, vaak meer dan 100 meter lang en zo'n 8 meter breed, waarbij in het midden het vuur brandt. De stenen worden op wagens geleidelijk naar het vuur toegereden, warmen daarbij gecontroleerd op, en koelen op dezelfde wijze weer geleidelijk af in het tweede deel van de tunnel.

In allerlei stadia van het produk-

Kijkje in een baksteenfabriek



tieproces kan stof ontstaan. De meeste problemen doen zich voor in de fase tussen drogen en bakken. Daarnaast is de bezanding een activiteit die het nodige stof doet opwaaien. Belangrijker nog is vaak de wijze waarop het afval wordt afgevoerd, terwijl uiteraard de algemene hygiëne en het schoonhouden van vloeren een grote rol spelen. Verkeerde schoonmaakmethoden kunnen de problemen nog aanzienlijk verergeren.

Ingeademd stof dringt dieper door in de longen naarmate het kleiner is. Het gevaarlijkst zijn de deeltjes met afmetingen kleiner dan enkele micrometer. Deze zogenaamde respirabele fractie is in staat om door te dringen tot in de

longblaasjes. Langdurige blootstelling aan kwartshoudend respirabel stof kan leiden tot silicose of steenlong. Het betreft hier in feite microscopisch kleine scherpkan- tige zanddeeltjes, die in het longweefsel aanleiding geven tot de vorming van bindweefsel (een soort littekenweefsel), waardoor de zuurstofopname wordt gereduceerd. Op de lange duur kan dit een levensbedreigende situatie opleveren.

Dat ook in het welvarende deel van de wereld het verschijnsel silicose nog steeds actueel is, mag worden afgeleid uit een recente publikatie (2), waarin voor de VS wordt geschat dat zich in een periode van 20 tot 45 jaar na nu jaarlijks bij ruim 2.300 personen sili-

cose zal ontwikkelen. Bij proefdië- ren is kwarts kankerverwekkend gebleken. Of dit ook voor de mens geldt, is niet bekend.

MAC-waarden

De Nederlandse Arbeidsinspectie hanteert de volgende MAC-waarden (Maximaal Aanvaarde Concentratie) voor stofconcentraties:

Totaal stof	10	mg/m ³
Respirabel stof	5	mg/m ³
Respirabel kwarts	0,15	mg/m ³

Bij de indiening van het oorspronkelijke projectvoorstel is met de baksteenindustrie afgesproken dat gesproken zou worden van een onbevredigende situatie, die verbetering vereiste als de gevonden stofconcentratie meer zou bedragen dan de helft van de MAC-waarde. In het algemeen kan worden vastgesteld dat de stofconcentratie zeker te hoog is als er in een werkruimte een lichte mist van stofdeeltjes hangt of als er op bepaalde plaatsen fijne 'rookwolken' ontsnappen.

De afwezigheid hiervan is evenwel geen garantie dat het met de concentraties wel goed zit. Zekerheid hieromtrent vereist het gebruik van meer geavanceerde waarnemingsmethoden.

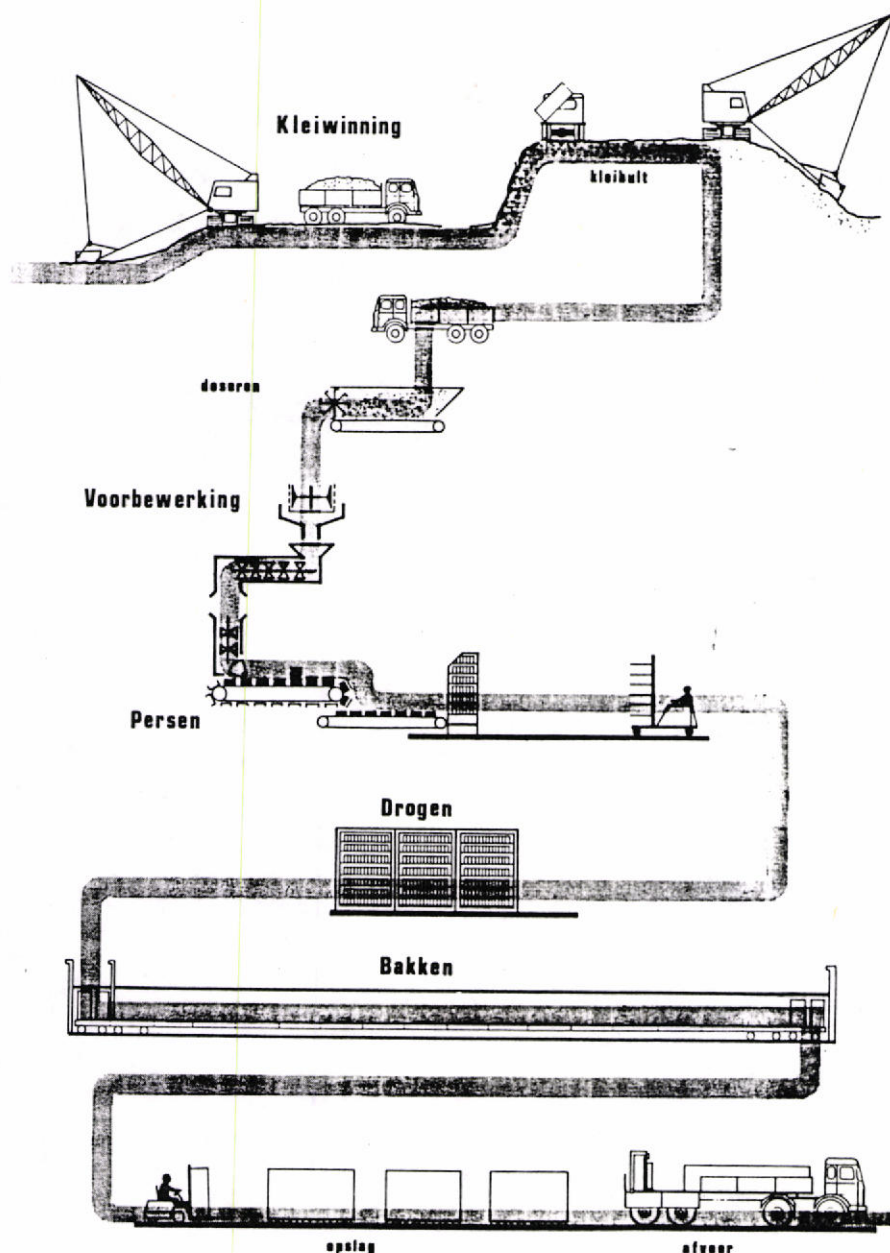
De bevindingen van TNO

In 1987 is TNO, met name de Afdeling Binnenmilieu van de hoofdgroep Maatschappelijke Technologie, samen met het Technisch Centrum voor de Keramische Industrie, gestart met het project 'Stofbestrijding in de Baksteenindustrie'. Het onderzoek werd gesubsidieerd door het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.

Het project werd in vier fasen gesplitst. Er werd begonnen met een inventarisatie, een analyse van de oorzaken en de formulering van technisch eenvoudige verbeteringen. In de volgende fase kwamen meer omvattende voorstellen aan de orde om de problematiek te bestrijden. Na toepassing werden deze op hun effectiviteit beoordeeld. Als laatste werden enkele algemene ontwerpregels geformuleerd om stofproblemen in nieuw te realiseren productiefaciliteiten te voorkomen.

In de eerste fase werd bij vier representatieve bedrijven de ernst van de problematiek geïnventariseerd. Daartoe werd per bedrijf zowel op vaste meetpunten als direct in de ademzone van werknemers de lucht bemonsterd. In alle

Schema van de fabri-
cage van baksteen in
Nederland



bedrijven werden onbevredigend hoge concentraties respirabel kwarts aangetroffen. Soms betrof het alleen bepaalde werkplekken, in andere gevallen gold de constatering het hele bedrijf.

De primaire oorzaken zijn het vormzand en de klei, die in Nederland meestal tussen de 10 en 15 procent respirabel kwarts blijken te bevatten. Dit komt vooral vrij bij de zogenoemde platenwente-laar en de afschuiver, waarmee de gedroogde vormelingen verder worden getransporteerd. Hygiëne en schoonmaken van de vloeren is van wezenlijk belang. Dit laatste dient met overleg te gebeuren, omdat het middel anders erger wordt dan de kwaal. Grote blootstellingen dreigen als werknemers in actie moeten komen om storingen te verhelpen.

Good housekeeping

Reeds met eenvoudige maatregelen blijkt de stofbelasting met zo'n 70 procent gereduceerd te kunnen worden. Men zou deze maatregelen kunnen samenvatten onder de titel 'good housekeeping'. Voorbeelden: voorkom storingen, laat afvalstromen niet storten of vallen, voorkom overbodige stofbronnen, voorkom openingen in muren en daken waardoor afgevoerd stof weer naar binnen kan waaien, houd de vloeren schoon met goede industriële stofzuigers. Om tot een verdere verbetering van de arbeidsomstandigheden te komen, hebben de TNO-onderzoekers de effecten onderzocht van sproeiers en zifters. Door met een sproeier een oppervlak te bevochtigen kan worden voorkomen dat onder invloed van beweging of slijtage stof van het oppervlak vrijkomt. Dit werkt op zich prima. De lezer zal zich dan ook afvragen waarom de industrie al niet al lang zelf tot deze maatregel is overgegaan. De reden is een klein addertje dat zich onder het stof schuilhoudt. Zoals al eerder werd gemeld ontstaan de stofproblemen vooral in het stadium tussen het drogen en bakken. De huiver om de zorgvuldig gedroogde vormelingen vervolgens weer te bevochtigen is dan ook heel goed te begrijpen, te meer waar de gedroogde klei sterk vochtgevoelig is.

Desalniettemin bestaat bij de TNO-onderzoekers de overtuiging dat een streng gecontroleerde bevochtiging geen afbreuk hoeft te doen aan de kwaliteit van de steen. Experimenten hebben aangetoond dat de kwaliteit van de

baksteen geen noemenswaardige vermindering ondergaat als de droge vormelingen worden besproeid. Overigens is al op relatief uitgebreide schaal geëxperimenteerd met diverse sproeisystemen om tot een optimale keuze te kunnen komen. Met een weloverwogen sproeisysteem kan de stofconcentratie op kritieke punten met een factor 4 tot 10 worden verlaagd.

Zifters

Een andere techniek om de stofproblemen te lijf te gaan is de introductie van zifters. Dit zijn apparaten waarmee stofstromen gescheiden kunnen worden en waarmee TNO in het verleden al veel ervaring heeft opgedaan. Idee is om uit het vormzand eerst het stof te verwijderen alvorens het te gebruiken. Hoewel op deze wijze mogelijk 80 procent van het stof weggevangen kan worden, bleek al snel dat het bevochtigen zoveel meer belooft, dat van een optimalisatie van de zifertechniek is afgezien.

Kan het ook anders, was de laatste vraag in het project. Is de stofproblematiek te voorkomen met een andere opzet van een productiebedrijf? De TNO-onderzoekers kwamen met een aantal ideeën en suggesties voor de ontwerpers, die de moeite van het overwegen waard lijken. Zo zou men bij de oriëntatie van de bedrijfsgebouwen meer rekening kunnen houden met de overheersende windrichting in Nederland, zodat een voor de arbeidssituatie optimale luchtstroom in het bedrijfsgebouw ontstaat, dat wil zeggen dat het stof in hoofdzaak wordt meegevoerd in een richting waarin zich geen mensen bevinden, terwijl op de werkplekken zoveel mogelijk schone lucht wordt aangevoerd. De transportlijnen dienen zo kort mogelijk gehouden te worden, terwijl tijdens het transport schokken en schudden voorkomen moet worden. De machines moeten omhoog, zodat de veegwagens er onderdoor kunnen, sommige onderdelen moeten zo goed mogelijk worden afgesloten. Het transport van de gedroogde vormelingen zal met een minimum aan handelingen moeten worden uitgevoerd. Van belang is de uitvoering van de vloeren. Op plaatsen waar regelmatig stof of zand valt, zouden afvaltransportbandjes kunnen worden geïntroduceerd. Door compartimentering van het productieproces kan stofverspreiding vanuit stofrijke

ruimtes voorkomen worden. Ook de klimaatregeling verdient aandacht. Van cruciaal belang is behandeling van de vaak omvangrijke afvalstromen. Deze dienen steeds van sproeiers voorzien te zijn, terwijl de transportrichting dezelfde moet zijn als die van de algemene luchtstroming, dus van de werknemers af. Recycling valt te overwegen. Naast deze meer algemene suggesties werd een serie aanbevelingen gedaan voor aanpassing van sommige procesonderdelen en de daarbij gebruikte apparaten. De TNO'ers besluiten hun voorstellen met erop te wijzen dat verbetering op dit punt alleen haalbaar is als door de bedrijven een verstandig ARBO-beleid wordt gevoerd. Dat is niet alleen een kwestie van toepassing van de juiste techniek maar ook van attitudes en organisatie.

Stofproblemen bestaan er niet alleen in de baksteenindustrie. Andere bedrijfstakken met verwante problemen kunnen uiteraard ook bij TNO terecht voor advies.

Waarom zouden ze niet profiteren van de kennis die TNO op dit gebied gedurende meer dan 40 jaar heeft opgebouwd? □

Literatuur

- 1) Onderzoek naar stofproblemen in de baksteenindustrie
G.A. van de Schootbrugge; Toegepaste Wetenschap, 1990, nr 1
- 2) Does Silicosis Still Occur?
D.J. Valiante, K.D. Rosenman
The Journal of the American Medical Association, 1 december 1989, vol. 262, no 21
- 3) Samenvattend eindrapport van het project stofbestrijding in baksteenbedrijven
R. van de Belt, E. Buringh, F.G. Esmeijer, J.H. van Wijck(*)
Afdeling Binnenmilieu, Hoofdgroep Maatschappelijke Technologie TNO TNO-Rapport, R 89/122, 28 april 1989
- 4) Voorkomen van stofproblemen in de baksteenfabriek van de toekomst
R. van de Belt, E. Buringh, J.C. Marks(*), J.H. van Wijck(*)
Afdeling Binnenmilieu, Hoofdgroep Maatschappelijke technologie TNO TNO-Rapport, R 89/028, 24 april 1989

(*) Technisch Centrum voor de Keramische Industrie