

# Tunneloven met extreem open stapeling van bakstenen

Een NOVEM-project in het kader van de regeling Tenders Industriële Energiebesparing (TIEB)



Dr. Ir. J.T. van Konijnenburg

Dit artikel is een bewerking van de folder die door NOVEM in oktober 1996 is uitgebracht. Voor de bewerking en publicatie in KGK is door NOVEM toestemming verleend. In KGK nr. 9 zult u een kort bericht vinden over de huidige stand van zaken.

Bewerking: Dr. Ir. J.T. van Konijnenburg

## Samenvatting

Steenindustrie Strating in Oude Pekela is een producent van metselbaksteen. In het kader van het energiebesparingsproject TIEB van NOVEM is een zeer open stapelwijze voor de stenen op de tunneloven-wagens samen met een verkleining van de onderlinge brander-afstand ontwikkeld en getest. Effect van deze maatregelen is een snellere doorwarming van de steenstapels en een egale temperatuurverdeling in de oven. Hierdoor is een energiebesparing van 12,5% mogelijk. Verder wordt de stooktijd teruggebracht van 100 uur tot 65 uur. Omdat het aantal stenen per ovenwagen afneemt en de doorvoersnelheid toeneemt, zijn bij gelijkblijvende productie 13 extra ovenwagens nodig.

## Summary

Masonry bricks are produced by Steenindustrie Strating at Oude Pekela. Within the production plant a project was carried out to reduce the energy consumption by using a very open setting of the bricks on the tunnel-kiln cars and by reducing the burner separation distances. The effect of the measurements was a faster heating-up of the brick piles and a more homogeneous temperature in the kiln. This resulted in energy savings of 12,5%. The firing time was reduced from 100 hours to 65 hours. Since the amount of bricks per tunnel-kiln car was reduced and the speed of the cars was increased an extra 13 kiln cars were necessary in order to maintain the production capacity.

## Inleiding

Steenindustrie Strating is een zelfstandige producent van strengpers metselbaksteen. Het productieproces bestaat uit het winnen, bereiden, vormen, drogen en bakken van klei tot metselbaksteen. De productiecapaciteit bedraagt na het in gebruik nemen van de nieuwe oven, medio 1997, circa 35 miljoen waalformaat per jaar. Bij het bedrijf werken circa 24 mensen.

## Het Project

### Oude situatie

In een tunneloven wordt gevormde en gedroogde klei gebakken tot metselbaksteen. Het transport in de oven geschiedt met behulp van ovenwagens. De gedroogde vormlingen zijn zodanig op de ovenwagens gestapeld dat de gehele ovenruimte gevuld is. De wagen verblijft zo'n 100 uur in de oven. Wegens het continue karakter van het bakproces worden een aantal ovenwagens van te voren geladen zodat het proces 's nachts en in het weekend continu kan verlopen. Met de huidige technische mogelijkheden beschikken tunnelovens over twee branderrijen per ovenwagenlengte. Bij de toegepaste dichte stapeling bedraagt het verbruik circa 120 m<sup>3</sup> aardgas per 1.000 waalformaat. Door de dichte stapeling kost het meer tijd voordat ook de binnenste stenen van de stapel goed gebakken zijn.

### Nieuwe situatie

De nieuw in gebruik genomen tunneloven is ten opzichte van de oude situatie aangepast. Het aantal branders is uitgebreid. Per ovenwagenlengte is namelijk een extra branderrij geïnstalleerd (nu dus in totaal 3 rijen per wagenlengte). De



Figuur 1:

■ Het inbouwen van de branders op het ovendek.

afstand tussen de banderrijen is hiermee verminderd. Hierdoor is een grotere temperatuur homogeniteit over de gehele wagenlengte gerealiseerd. De stapeling op de ovenwagens is gewijzigd. De ruimte tussen de stenen is vergroot. De hete lucht kan hierdoor sneller tot de binnenste stenen van de stapel doordringen. Een snellere doorwarming van de hele stapel is het gevolg. Ook het afkoelen na het bakken is hierdoor versneld. Nijlfeffecten in de stapeling zijn nu tot een minimum beperkt.

Verder is er voor het opwarmen en afkoelen een kleinere hoeveelheid lucht nodig. De reductie van deze hoeveelheid op te warmen lucht levert nog een additionele energiebesparing

op. De wagens verblijven nu nog slechts 65 uur in de oven. Dit maakte het noodzakelijk om het aantal ovenwagens dat voorbeladen wordt, uit te breiden zonder dat dit consequenties heeft voor de arbeidsduur en de ovencapaciteit.

Door het open stapelen wordt niet alleen op de stooktijd bekort maar wordt ook de emissie van de fluor in de rookgassen verminderd.

### Technische uitvoering

Het aantal branderrijen is van 36 naar 54 rijen gegaan. De branderregeling kan eenvoudig verder worden uitgebreid. Om in het weekend continu te kunnen stoken zijn er vol-



Figuur 2:  
 ■ Productiehal met bovengestookte tunneloven in aanbouw.

doende geladen ovenwagens voorradig. Voor een weekend van 44 uur zijn er ten opzichte van de oude situatie 13 extra ovenwagens nodig.

Door de nieuwe wijze van stapelen en het verkorten van de doorlooptijd vermindert het gasverbruik van 120 m<sup>3</sup> tot ca



Figuur 3:  
 ■ Opslag eindproduct.

105 m<sup>3</sup> per 1.000 waalformaat. Bij een jaarproductie van 35 miljoen stenen is dit 525.000 m<sup>3</sup> (12,5%) aardgas.

De engineering van het project is uitgevoerd door de Stichting Technisch Centrum Keramische Industrie en de oven is gebouwd door de firma Keller GmbH.

### Economie

De projectkosten waren f 800.000,-, bestaande uit de kosten voor het uitbreiden van de stookinstallatie (f 300.000,-), de uitbreiding van regelinstallatie (f 75.000,-) en extra ovenwagens (f 425.000,-). De energiekostenbesparing bedraagt bij een aardgasprijs van 28 cent per m<sup>3</sup> ongeveer f 145.000,- per jaar. De terugverdientijd van het project komt daarmee op 5,5 jaar.

Het project is gehonoreerd als demonstratieproject binnen de TIEB-regeling en heeft een subsidie van f 230.000,- gekregen, ofwel 40% van de projectkosten.

>> *vervolg van pagina 20.*

## Steenfabriek De Rijswaard ontdekte besparingen en beter inzicht productie

### Conclusie casus

Steenfabriek De Rijswaard heeft door het invoeren van energie management een aanzienlijk beter inzicht gekregen in het energiegebruik en daardoor al een aantal lucratieve besparingsprojecten kunnen plannen en uitvoeren. Als bijkomend voordeel heeft De Rijswaard echter ook een veel gedetailleerder inzicht gekregen in haar productiegegevens. Met behulp van de Optimodems voor uitlezing en Erbis voor verwerking van gegevens, wordt nu automatisch iedere week een journaal gegenereerd, zodat op maandag de gegevens van de vorige week gecontroleerd kunnen worden. Niet alleen het energiegebruik met normen per processtap, maar ook hoeveel en welke steensoorten geproduceerd worden, wordt zo inzichtelijk gemaakt. De casus van steenfabriek De Rijswaard toont aan dat het invoeren van energiebeheer niet alleen tot energiebesparing, maar ook tot een beter inzicht en eventueel tot procesverbeteringen kan leiden. [3]

### Referenties

- 1) ing. B.E. Stradmeijer (SC&P) en ir. M.C.M. Smeets (Novem): Energie Monitoring Systemen, een gereedschap voor structurele energiezorg. Novem brochure nr. Dv3.4.19 95.01.
- 2) Ir. C.P.J.M. van Beek: Energieverbruiken bewaken met een meervoudig lineair model. Artikel uit Verwarming en Ventilatie, januari 1992.
- 3) ing. C.J.F. Klep Msc.: Beschrijving van het energie management systeem bij steenfabriek 'De Rijswaard' te Aalst. Rapport Van Beek Ingenieurs, Arnhem, mei 1997.