

DOWN TO EARTH BV

Interim Management
Organisatieadvies

Onderwerp:
“Integrale aanpak warmte steenfabrieken, onderdeel Besturing”

- Openbare samenvatting ten behoeve van de keramische branche -

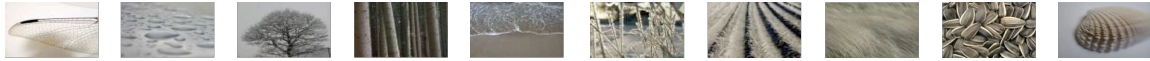
Datum: 10 februari 2013

Uitgevoerd door: Wouter de Zwart en Udo Zwart
DOWN TO EARTH BV

In opdracht van:



Agentschap NL
*Ministerie van Economische Zaken,
Landbouw en Innovatie*



DOWN TO EARTH BV

Interim Management
Organisatieadvies

Inleiding

Dit is een openbare samenvatting van de studie 'Integrale aanpak warmte steenfabrieken, onderdeel Besturing' ten behoeve van de keramische industrie. De studie is gedurende 2012 in opdracht van AgentschapNL uitgevoerd door DOWN TO EARTH BV bij twee steenfabrieken. De leerervaringen bij beide fabrieken zijn, waar relevant, in deze openbare samenvatting vertaald naar nieuwe algemene inzichten, kennis en handvatten.

Doel van deze studie is:

- 1) Handvatten te bieden hoe het productieproces van steenfabrieken in Nederland beter in te richten c.q. te optimaliseren door verbeterde procesbeheersing;
- 2) Te onderzoeken hoe met minder energieconsumptie dezelfde kwaliteit product beheerst geproduceerd kan worden.

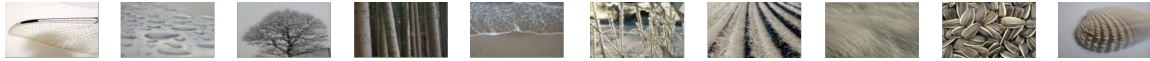
De vraagstelling past binnen de MeerJarenAfspraken energie-efficiency (MJA): overeenkomsten tussen de overheid en bedrijven, instellingen en gemeenten over het effectiever en efficiënter inzetten van energie. Steenfabrieken kunnen, waar passend, de in deze studie genoemde verbeterkansen om de warmtevraag te beperken in hun komende Energie-Efficiëntie Plannen (EEP's) meenemen.

Aanpak

Voor deze studie zijn twee om meerdere redenen uiteenlopende, representatief geachte 'demonstratiefabrieken' onder de loep genomen, te weten:

- 1) Steenfabriek Wienerberger in Heteren. Deze produceert geëxtrudeerde bakstenen (strengpers). De stenen zijn glad en hebben een vrij dichte structuur. Het vochtgehalte van de stenen is na vormen 17-22%.
- 2) Steenfabriek Vandersanden in Hedikhuizen. Deze produceert "handgevormde" bakstenen, welke onregelmatiger van structuur en meer open zijn. Het vochtgehalte van deze stenen is na vormen 30-35%. Door hun onregelmatige structuur zijn ze meer in trek voor metselwerk voor huizen en "high end" kantoor gebouwen.

De twee fabrieken verschillen sterk in zowel de typen producten, de wijze waarop de stenen gevormd worden en in het feit dat de ene fabriek (Heteren) veel ouder is dan de andere (Hedikhuizen). Beide fabrieken beschikken echter wel over 'state of the art' regelsoftware.



DOWN TO EARTH BV

Interim Management
Organisatieadvies

Agentschap NL heeft aan drie adviesbureaus opdracht gegeven voor de studie 'Integrale aanpak warmte steenfabrieken', waaronder DOWN TO EARTH BV en TCKI (stichting Technisch Centrum Keramische Industrie). DOWN TO EARTH BV is benaderd voor haar specifieke kennis ten aanzien van besturing en regeling, de door haar ontwikkelde besturingsmethodiek en haar 'holistische', integrale aanpak. TCKI is gespecialiseerd in branche specifieke product- en productieproceskennis en relevante meetgegevens van de keramische industrie. In de totstandkoming van deze studie en bijbehorende aanbevelingen is er op verschillende momenten nauw samengewerkt.

Na een eerste oriëntatie door de betrokken adviesbureaus zijn de bevindingen aan Agentschap NL en de betrokken steenfabrieken gepresenteerd en voor ieder bureau mogelijke verbeterpunten benoemd en geselecteerd. In de verdere uitwerking van deze studie focust DOWN TO EARTH BV zich op het verminderen van energieverliezen in de rookgassen door optimalisatie van het stookproces en regeling van de tunneloven.

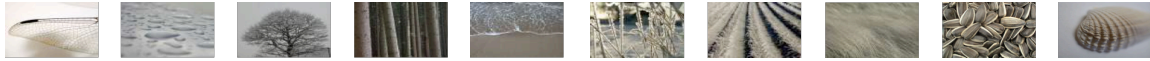
Hierbij volgen we de door ons ontwikkelde besturingsmethodiek op het gebied van besturing en regeling voor de procesindustrie. Hierin worden vijf stappen onderscheiden, te weten:

- 1) Oriëntatie
- 2) Vaststellen huidige prestatie
- 3) Beoordelen prestatie
- 4) Verbeteren prestatie
- 5) Implementeren en beheersen van de verbetering.

In deze studie zijn de eerste vier stappen uitgewerkt. We hebben op basis van geleverde proces- en meetgegevens van de steenfabrieken en TCKI een dynamisch procesmodel opgezet om de mogelijke effecten van procesbesturing te onderzoeken. De hiermee verworven inzichten zijn met de betrokkenen getoetst en hebben geresulteerd in geïdentificeerde kansen voor verbetering c.q. aanbevelingen ten behoeve van de keramische industrie in het algemeen en de steenfabrieken te Heteren en Hedinkhuizen in het bijzonder (NB: deze laatste zijn apart gerapporteerd).

Vraagstelling

Doel is om te inventariseren welke mogelijkheden er zijn om het bakproces beter te beheersen c.q. optimaliseren en de warmtevrage van het bakproces te reduceren. Omdat in alle steenfabrieken het droogproces (deels) gebruik maakt van de restwarmte van het bakproces, is de warmtevrage integraal bekeken. Met andere woorden: het feit dat warmte uit de bakoven gebruikt wordt voor het droogproces van de ongebakken stenen wordt in de overwegingen meegenomen. In dit onderzoek richten we ons *niet* op optimalisatie van het droogproces. We onderzoeken de mogelijkheid om de warmtevrage van het baksteen-fabricageproces terug te dringen, waarbij gericht wordt op het terugdringen van rookgasverliezen middels optimalisatie



DOWN TO EARTH BV

Interim Management
Organisatieadvies

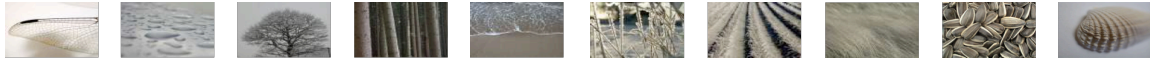
van procesbeheersing en regeling.

NB: In de baksteenindustrie wordt ook veel elektrische energie gebruikt voor aandrijving van ventilatoren. Alhoewel hiertoe ook kansen tot energiebesparing door DOWN TO EARTH BV zijn gesuggereerd, zijn deze in het kader van dit onderzoek niet verder uitgewerkt, daar er volgens Agentschap NL op dit vlak al voldoende onderzoek is gedaan. Aanbevelingen in deze richting zijn dus achterwege gebleven.

Conclusies en aanbevelingen

Bij het onderzoek naar het terugdringen van rookgasverliezen en energieconsumptie zijn een aantal mogelijkheden geïdentificeerd:

- Bij gegeven minimum temperatuur van de rookgassen (bij het toepassen van een rookgasreiniger) zorgt het optimaliseren van de luchtflow door de oven voor minder energieverbruik. Iedere oven blijkt een optimum te hebben dat met behulp van een op maat ingericht simulatie model bepaald kan worden, zonder dat in het productieproces geëxperimenteerd hoeft te worden. Hier kunnen besparingen bereikt worden in de orde grootte van 5%.
- De luchtflow (en daardoor het energieverbruik) kan verder worden teruggedrongen door lokaal te koelen met 'luchtlussen' en de warmte terug te winnen en elders te benutten. Hoewel hier technische uitdagingen liggen, zijn de realiseerbare besparingen in de orde grootte van 10-20%.
- Door warme lucht weg te halen op plaatsen waar deze ongewenst is (in de koelzones) en in te voeren op plaatsen waar warmte nodig is kan 5-10% bespaard worden. Ook hier ligt een technische uitdaging, maar de oplossing is bekend en uitvoerbaar.
- Het aanbrengen van koppelingen tussen regelingen in de gehele keten en optimalisatie van de bestaande regelingen kan 5-10% besparing opleveren. Door een koppeling te maken tussen de regeling in het traject na snelkoeling, de zijbranders en de rookgasregeling, kan ook in geval van wisseling in producten verdere energieconsumptie worden terug gedrongen. Hoeveel hier bespaard kan worden is afhankelijk van het aantal productwisselingen.
- De rookgastemperatuur is 140-120°C en het debiet is groot. Door af te zien van de huidige rookgasreiniger en over te schakelen op een kunststof, zich zelf reinigende warmtewisselaar is het mogelijk de rookgastemperatuur terug te brengen naar 40-60°C. Hierdoor zal condensatie plaatsvinden en zal er dus extreem agressief condensaat (pH 2) afgevoerd moeten worden. De hoeveelheid energie die hierdoor teruggewonnen kan worden, bedraagt (orde grootte) 250-450kW.



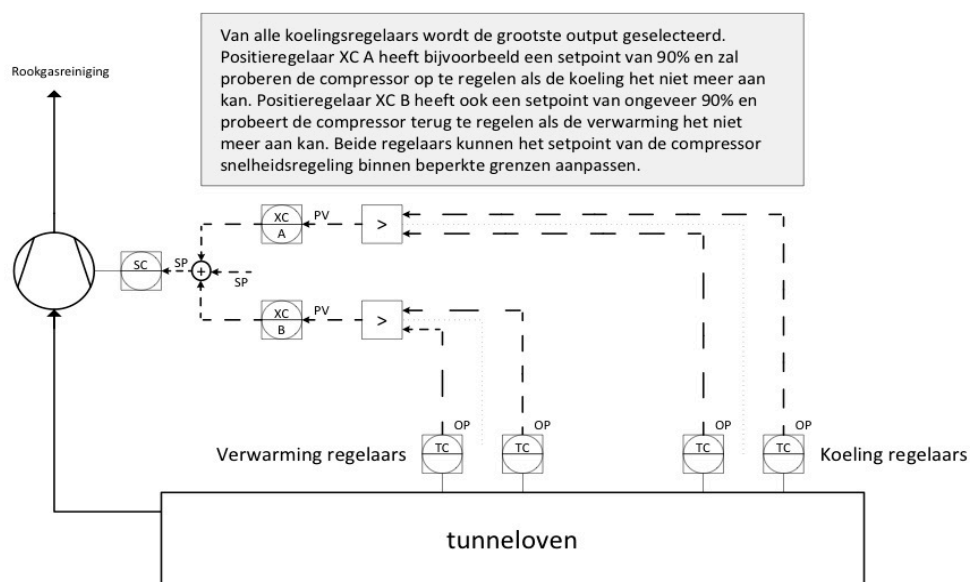
DOWN TO EARTH BV

Interim Management
Organisatieadvies

Deze warmte kan gebruikt worden voor voorverwarmen van de brander lucht en als energie voor het droogproces. Hierdoor kan de tunneloven efficiënter gestookt worden. De energiebesparing die op deze wijze gerealiseerd kan worden is 10-15%.

Aanbevolen wordt om:

- Een voorbeeldfabriek uit te kiezen om het simulatiemodel op maat uit te werken;
- Aan de hand van simulaties het optimum van de huidige luchtflow te bepalen;
- Aan de hand van simulaties te bepalen hoe het verplaatsen van de warme lucht optimaal kan worden toegepast voor de betreffende oven;
- De regeling te optimaliseren conform onderstaand figuur (Figuur 11 uit het uitgebreide rapport) door het regelbereik beter te benutten, zodat minder marge bij het volgen van de stookcurve gehanteerd wordt;
- De regelingen van luchtinvoer, schoorsteenventilator en zijbranders te koppelen, zodat ook bij productwisseling optimaal gestookt kan worden;
- Een ontwerp uit te werken voor een modernere kunststof warmtewisselaar met reinigingsmechanisme en verantwoorde afvoer van zure condensaat. Maak hiervoor een business case, er rekening mee houdend dat door gebruik van rookgaswarmte voor drogen van de bakstenen de tunneloven veel efficiënter gestookt kan worden.



Figuur 11: schema voor optimaliserende regeling