

## Warmtetechnische ontkoppeling oven en droger

# Routekaart 2030 Bouwkeramiek

Durk Smink, KNB,  
Hans Marks, TCKI

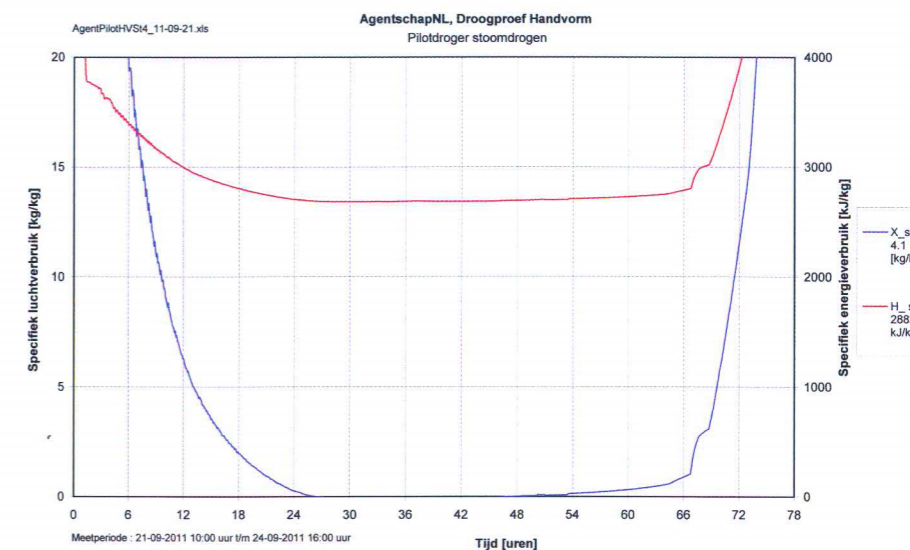
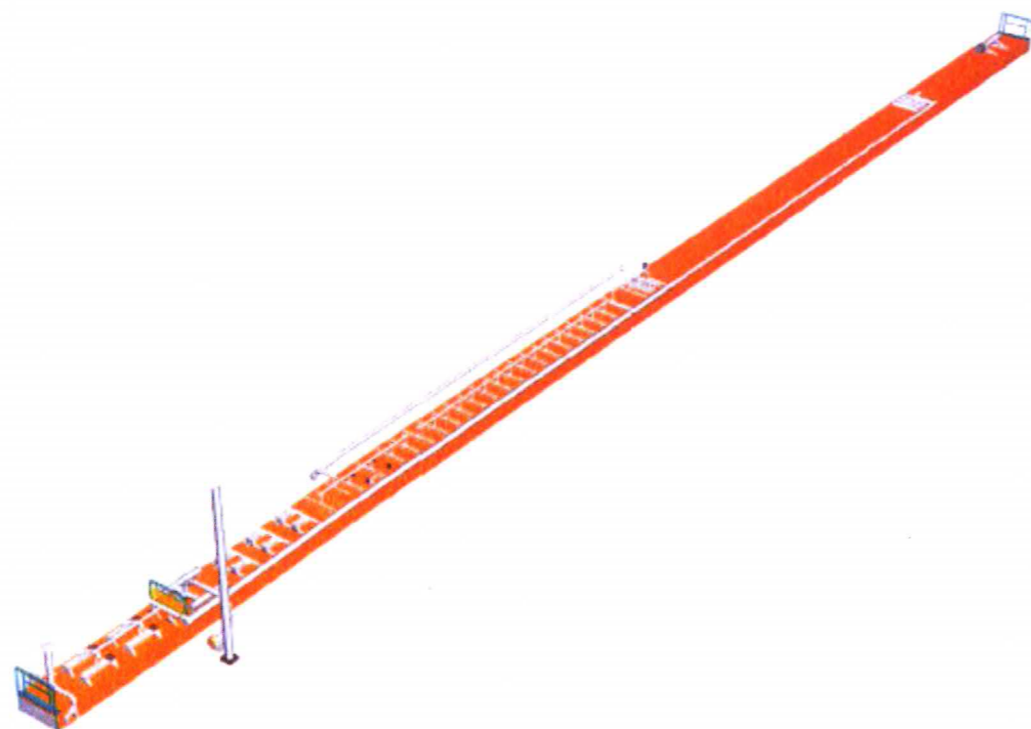
Met de Routekaart 2030 Bouwkeramiek hebben de Nederlandse producenten van keramische bouwproducten de ambitie uitgesproken om jaarlijks 2,6 PJ aan energie te besparen, ten opzichte van de 10 PJ die de bedrijven gezamenlijk gebruikten in referentiejaar 2005. In de productie zelf wordt een energiebesparing van 1,2 PJ haalbaar geacht en in de keten 1,4 PJ. Om deze doelstellingen dichterbij te brengen is nog veel onderzoek nodig. Een eerste onderzoek naar toepassing van biomassa in de grondstofmix is reeds afgerond en het onderzoek naar additieven waarmee de vochtgeleiding van de klei wordt verbeterd en de droogtijd kan worden beperkt is gestart, terwijl enkele andere onderzoeken op stapel staan. Hieronder een korte toelichting op de voorgenomen activiteiten ten behoeve van energiebesparing in de fabrieken.

### Verlengde tunneloven

Eén van de Routekaartonderzoeken betreft de warmtetechnische ontkoppeling van de oven en droger. Daarbij genereert de oven vrijwel geen afvalwarmte meer, die ten behoeve van de efficiency 'verplicht' zou moeten worden afgenomen in de droger. Met de nieuwste droogtechnieken kan innovatiever en energiezuiniger worden gedroogd. Ook kan eventueel gedeeltelijk worden gedroogd met omgevingslucht, hetgeen niet zou gebeuren als restwarmte uit het stookproces zou moeten worden afgenomen.

In het ideale geval functioneren de opwarmzone en koelzone van de tunneloven in zo'n situatie als ideale tegenstroom warmtewisselaars en wordt de opwarm- en afkoelingsnelheid van de producten in de oven niet meer geforceerd.

Om de werking van dit concept te testen, worden praktijksimulatie-proeven uitgevoerd in een bestaande tunneloven. Daarbij wordt een verlengde tunneloven gesimuleerd door het schuiftempo van de tunnelovenwagens te verminderen gedurende enige tijd.



De praktijksimulatieproeven bestaan uit het bij standaardproductie vaststellen van massa- en energiebalans in de tunneloven en door de actuele temperatuurcurve vastleggen van rookgassen en koellucht, evenals die van de producten en de tunnelovenwagens. Vervolgens worden het tempo teruggeschroefd, de oven opnieuw ingeregeld en de massa- en energiebalans opnieuw vastgesteld en berekeningen uitgevoerd voor een minimaal/optimaal gas- en elektriciteitsgebruik in een verlengde tunneloven.

### Hybridedroging

Als een verlengde tunneloven op enig moment geen of weinig restwarmte meer levert voor de droging van vormelingen is een andere droogtechniek mogelijk. Omgevingslucht is in een deel van het jaar geschikt om het drogen voor zijn rekening te nemen, al is daarvoor wel (veel) meer drooglucht vereist dan nu het geval is met restwarmtestromen uit de oven. Voor onderzoek op praktijkschaal in bestaande fabrieken, is een wijziging van de droogkamer vereist, want deze zijn nu niet ingericht op het drogen met grote debieten. De droogtijd zal hierdoor langer worden. Indien de productiecapaciteit dat niet toelaat kan in een tweede fase van het drogen overgeschakeld worden op semi stoomdrogen, waarbij met zeer weinig lucht op hoge temperatuur wordt gedroogd. Door het lage specifieke luchtgebruik zal ook een laag specifiek energieverbruik kunnen worden gerealiseerd. Met praktijksimulatieproeven kan vastgesteld worden onder welke condities optimale droogtijden met laag energieverbruik tot stand komen, zonder dat daarbij een concessie wordt gedaan aan de productkwaliteit.

Zoals eerder gevonden konden standaardbakstenen onder bepaalde omstandigheden bij circa 20 °C in 120 uur met omgevingslucht worden

gedroogd tot een restvochtgehalte van twee procent. Met semi-droogstomen konden onder gecontroleerde omstandigheden producten schadevrij gedroogd worden met een luchtverbruik van 3 – 5 kg lucht/kg water, waar 25 kg lucht/kg water gebruikelijk is. Het specifiek energieverbruik daalde daarmee van gemiddeld 4000 kJ/kg water naar circa 3000 kJ/kg water, hetgeen perspectief biedt. Vooruitlopend op praktijkproeven zal eerst onderzoek plaatsvinden met een pilotdroger bij een productiebedrijf, waarmee kan worden gevarieerd in droogomstandigheden en de droogtijden, waarbij omgevingsluchtdroging en semi stoomdroging direct na elkaar worden uitgevoerd (semi-stoomdroging).

### Warmtewisselaar rookgassen

Restwarmte uit rookgassen wordt tot nu toe bijna niet teruggewonnen vanwege onder meer de corrosieve componenten in de rookgassen, vervuiling en verstoppingen die optreden in warmtewisselaars. De rookgassen mogen niet tot onder het zuurdauwpunt worden afgekoeld in de warmtewisselaar en tevens dient sublimatie van rookgascomponenten te worden vermeden of er dienen maatregelen voor reiniging te worden getroffen.

In die situaties waar warmteterugwinning uit rookgassen toch plaatsvindt, kan onderzoek uitwijzen onder welke voorwaarden deze techniek voldoende rendement kan opleveren. Hiervoor zijn debiet- en temperatuurmetingen nodig in de rookgassen zowel voor als na de warmtewisselaar, evenals waterflowmetingen door de warmtewisselaar met de in- en uitgaande temperatuur. Daarnaast zijn ook metingen nodig van het zuurdauwpunt en vermogensmetingen van diverse elektromotoren die aan het energiesysteem zijn verbonden. ■