

# TCKI Infodag 2013

Op 26 maart van dit jaar is bij het Technisch Centrum voor de Keramische Industrie (TCKI) in Velp (Arnhem) opnieuw een jaarlijkse informatiedag gehouden. Op deze 'Info'-dag, alweer voor de 21e keer, zijn de bedrijfsleiding en het technisch kader van de bij TCKI aangesloten bedrijven geïnformeerd over actuele onderwerpen in de keramische industrie.

Edo Walda,  
TCKI

Hoewel de bouwkeramische industrie zich nog steeds in zeer zwaar recessieweer bevindt, was het aantal inschrijvingen nog redelijk groot te noemen, waaronder opnieuw diverse belangstellenden uit België en Duitsland. Na een welkomstwoord door Hans van Wijck, algemeen directeur van TCKI, werden in de grote vergaderzaal met behulp van Powerpoint-projecties over de dag presentaties gegeven door verschillende adviseurs van dit kennisinstituut.

## Brancheprojecten Routekaart

Tijdens de Infodag 2012 is aandacht besteed aan de zogenoemde 'Fabriek van de toekomst'. Bij de presentaties zijn toen ondermeer de verlengde tunneloven, omgevingslucht- en stoomdrogen en het toevoegen van vochtgeleidende additieven aan grondstoffen behandeld.

Rob Mentink gaf in zijn inleiding aan dat TCKI deze onderwerpen met steun van AgentschapNL in 2013/2014 verder gaat uitdiepen. Op dit moment zijn labproeven voor het toedienen van vochtgeleidende additieven in gang gezet.

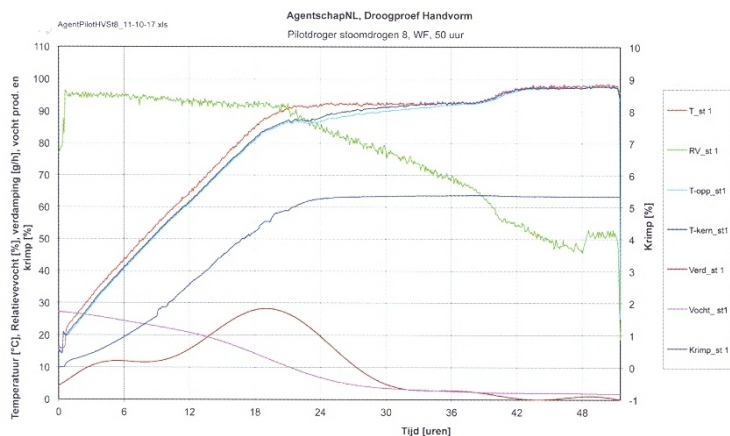
Op basis van deze resultaten zullen later dit jaar praktijkproeven worden uitgevoerd bij een steenfabriek om te onderzoeken wat de in de praktijk te behalen droogtijdverkortening zal zijn.

De gevormde producten zullen in de Pilotdroger van TCKI worden gedroogd en worden beoordeeld op de bereikte kwaliteit.

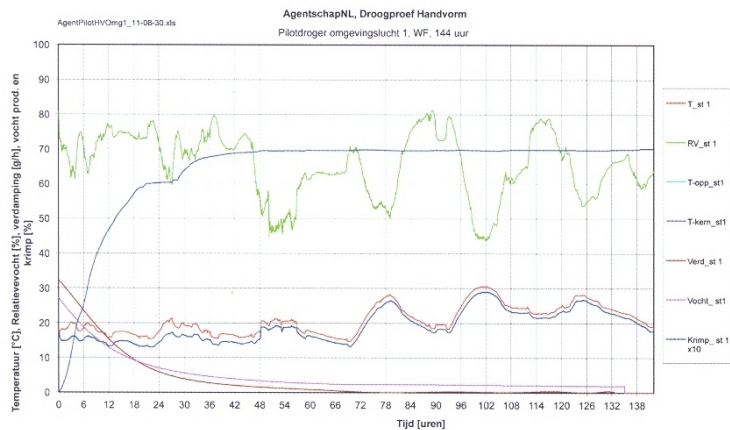
Daarnaast zullen proeven worden uitgevoerd met de Pilotdroger op basis van de droogresultaten die in 2011 zijn gevonden met de destijds uitgevoerde omgevingslucht- en stoom-droogproeven.

De droogproeven die nu zullen worden uitgevoerd, zijn een combinatie van beide uitgevoerde droogproeven. Starten met omgevingslucht en bij onvoldoende droogcapaciteit omschakelen naar stoomdrogen; drogen op hoge temperatuur maar met weinig lucht. Dit wordt het zogenoemde 'hybride' drogen genoemd.

Als laatste zullen metingen worden uitgevoerd aan een standaard tunneloven. Na het uitvoeren van de massa- en energiebalans- en temperatuurmetingen, wordt het schuiftempo van de tunneloven gehalveerd en wordt de oven opnieuw ingeregeld. Na stabilisering wordt de oven met de nieuwe instellingen opnieuw doorgemeten. De resultaten van dit project dienen als input voor het doorontwikkelen van het brancheproject "De verlengde tunneloven".

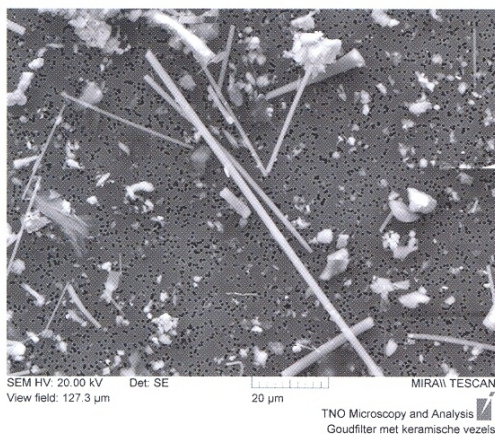


**Figuur 1: Droogkarakteristiek Omgevingsluchtdrogen.**



**Figuur 2: Droogkarakteristiek Stoomdrogen.**





**Foto 1:** SEM-opname keramische vezel

### Gevaareigenschappen van minerale vezels

Edo Walda belichtte aansluitend de gevaareigenschappen van minerale vezels. In de keramische industrie wordt een grote variatie aan vuurvaste materialen toegepast in de vorm van blokken, dekens, linten, strengen etc. Deze producten worden als isolatiemateriaal gebruikt bij de fabricage, reparatie en vervanging van met name ovenlichamen en -wagens. Naast de algemeen voorkomende irritatie van huid en ademhalingswegen bij de meeste isolatievezels, is van bepaalde vezelsoorten ook bekend dat deze gezondheidschadelijke tot zelfs kankerverwekkende eigenschappen bezitten.

Vezels kunnen onderverdeeld worden in natuurlijke vezels en kunstvezels. Natuurlijke vezels kunnen organisch van oorsprong zijn (zoals katoen) of anorganisch. Het bekendste voorbeeld van deze laatste is asbest. Binnen de synthetische vezels, ook aangeduid als Man Made Mineral Fibres (MMMF), behoren bepaalde amorfe, glasachtige (wol)vezels die duidelijke gevaareigenschappen bezitten. Deze worden aangeduid als vuurvaste keramische vezels (RCF) en minerale wol (AES). De gevaareigenschappen worden bepaald door (de combinatie van) het soort vezel, de dimensies (lengte, diameter en verhouding van beide) en de chemische samenstelling. Dit laatste hangt samen met de mogelijkheid tot biologische afbreekbaarheid in de longen.

Met name sterk naaldvormige vezels worden als gezondheidschadelijk beschouwd. Dit is goed zichtbaar bij de gevaarlijke asbestvezels, die vanuit hun mineraalstructuur de neiging hebben om overlangs te splijten naar een kleinere diameter, terwijl de vezellengte dezelfde blijft.

De Arbo-beoordeling van het toegepaste vezeltype en de ruimtelijke vezelbelasting geschiedt aan de hand van materiaalanalyse of locatie- dan wel persoonsgebonden metingen. TCKI kan reguliere Arbo-stofmetingen combineren met vezelmetingen. Met behulp van scanning elektronenmicroscopie (SEM) en microchemische analyse (EDX) kan de vezelgrootte en de chemische analyse van de

bemonsterde vezels (foto 1) worden vastgesteld. De resultaten worden door TCKI beoordeeld en voorzien van een gericht Arbo-advies.

Binnen de EU-risicoclassificatie wordt asbestvezel als het meest carcinogeen beschouwd, terwijl RCF-vezels en AES-wol daar respectievelijk 1 en 2 gradaties onder liggen. Bovendien geldt voor beide laatste vezelsoorten nog een bepaald dimensie criterium en bij de AES nog aantoonbare biologische afbreekbaarheid, waarbij deze dan weer niet als kankerverwekkend aangeduid hoeven te worden. Verwarrend hierbij is echter dat niet alle Europese landen dezelfde uniforme grenswaarden voor keramische vezels en minerale wol hanteren en ook geen verdere nuancering kennen. Dit maakt een eenduidige risicobeoordeling per land zeer lastig.

Afsluitend werd daarom aan de toehoorders nadrukkelijk als advies meegegeven om alle isolerende wolvezels in principe altijd als gevaarlijk te beschouwen, tenzij overduidelijk het tegendeel bekend of aangetoond is. Bij toepassing zijn een goede werkplekinrichting en juiste persoonlijke beschermingsmiddelen daarom zeer belangrijk.

### Effectieve en juiste controle van glazuren

Hans van Wijck hield vervolgens een interessante inleiding over de juiste controlemethodiek van het aanbrengen van glazuren op keramische producten. In algemene zin gaf hij aan dat TCKI keramische productiebedrijven adviseert en begeleid bij de controle van grond- en toeslagstoffen. Voor een groot gedeelte heeft dit betrekking op kleigrondstoffen en toeslagstoffen die het gedrag van deze kleien in positieve zin kunnen beïnvloeden, of toeslagstoffen die een invloed hebben op de kleur en het uiterlijk van het eindproduct.

Waar gewerkt wordt met oppervlaktedeklagen, zoals glazuren, dient zeker ook een effectieve controle te worden ingericht. Kennis van glazuren en de problemen die zich tijdens het productieproces en daarna kunnen voordoen, is daarbij onontbeerlijk. Vaak wordt er van uitgegaan dat de toeleverancier passende informatie aanlevert. Dit blijkt in de praktijk echter zeker niet altijd het geval te zijn. Belangrijk bij een glazuurdeklage is dat deze na het bakproces op voldoende drukspanning staat. Dan ontstaan er in de praktijk achteraf geen haarscheuren. Te veel drukspanning is echter ook niet goed, want dan is de kans op zogenoemde 'afspringers' groot.

Om een juiste drukspanning te bewerkstelligen, dient de glazuur in de koelfase wat minder te krimpen dan de scherf. Door de toeleverancier wordt daarom vaak de uitzettingscoëfficiënt opgegeven. Ook wordt deze berekend uit de chemische samenstelling of hij wordt gemeten met behulp van een dilatometer. Deze wordt dan vergeleken met de uitzettingscoëfficiënt van de scherf.



Gebleken is dat het gedrag in de praktijk af kan wijken van hetgeen bij deze benaderingswijze verwacht wordt. Verantwoordelijk hiervoor is het stollingsgedrag en -verloop van het glazuur in de praktijk, met name rondom de zogenoemde 'kwartssprong' (573 °C). Dit kan voor iedere glazuur geheel anders zijn. TCKI heeft daarom samen met één van haar klanten een benaderingswijze ontwikkeld, waarbij het praktijkgedrag wél kan worden voorspeld. Hierbij wordt gebruik gemaakt van geavanceerde apparatuur die TCKI tot haar beschikking heeft.

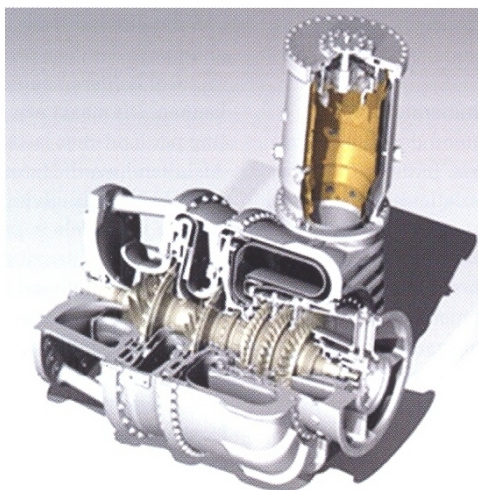


Foto 2: Doorsnede gasturbine

#### Zelf elektriciteit en gas produceren

In de laatste inleiding in de ochtendsessie ging Hans Marks in op het in eigen beheer opwekken van elektriciteit en (bio)gas. Hij stelde dat het zelf produceren van elektriciteit of gas geen core business is in de keramische industrie, maar dat het kan helpen het financieel rendement op termijn te verbeteren. Bij de productie van elektriciteit kan het best gekozen worden voor gecombineerde elektriciteit- en warmteproductie, waardoor het energetisch rendement zeer hoog kan zijn. Afhankelijk van de omstandigheden kan gekozen worden voor een gasmotor of gasturbine in combinatie met een generator.

Belangrijk is het om de inpassing van een dergelijke installatie in het productieproces goed te bestuderen, om de vrijkomende warmte volledig te kunnen benutten. Meestal wordt de vrijkomende warmte ingezet voor het drogen van producten. Een droogtechnische berekening en een kosten/baten-analyse is de basis voor de beslissing tot installatie.

Naast de opwekking van elektriciteit, wordt er steeds meer gezocht naar mogelijkheden om groen gas te produceren van biologische oorsprong. Hiermee wordt getracht de CO<sub>2</sub>-footprint van het bedrijf te beperken. Dit wordt uitgevoerd door CO<sub>2</sub>-vergisting van mest met bijvoorbeeld maïs of voedingsmiddelenresten. Het biogas kan

goed in de keramische industrie worden ingezet. Bij de productie van (groen) biogas komt echter nat *digestaat* vrij dat niet zelf kan worden verwerkt, maar dat op de markt gebracht zal moeten worden. Vooraf dient het materiaal echter gedroogd te worden. Er is een droogmethode waarbij ook gebruik gemaakt kan worden van de uitlaatlucht van kamerdrogers en/of rookgassen van ovens om de kosten te beperken. Een inpassings- en haalbaarheidsstudie is de aangewezen weg om kansen op een goed financieel rendement van biovergisting te kwantificeren.

Direct na de pauze werd door Hans van Wijck en Hans Marks, samen de directie vormend van TCKI, een overzicht gegeven van het dienstverleningspakket, dat bij het ingenieursbureau ter beschikking staat voor de aangesloten bedrijven.

#### Procesrelaties op basis van energie efficiency plannen

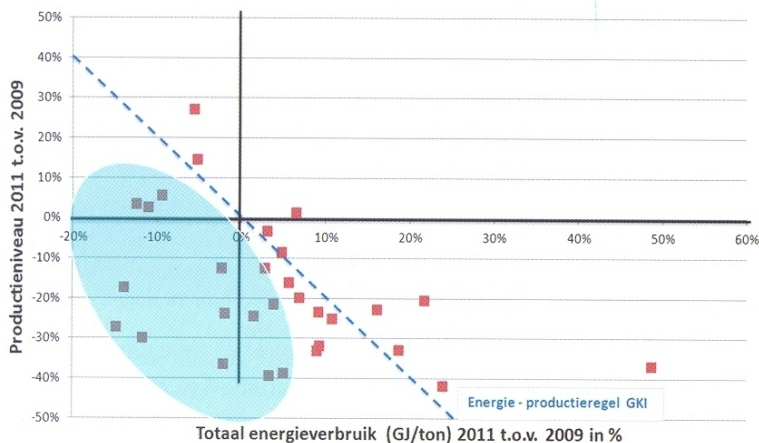
Als laatste uitgebreide inleiding werden door Coen van Mosseveld vervolgens de resultaten van een procesrelatie-studie gepresenteerd, gebaseerd op de in 2012 in opdracht van AgentschapNL uitgevoerde energie efficiency plannen (EEP) in de Nederlandse keramische industrie. Deze zijn opgesteld als uitvloeisel, naast structurele energiezorg, van de zogenoemde 3<sup>e</sup> Meerjarenafpraak energie-efficiency (MJA-3).

Voor het opstellen van de energie efficiency plannen zijn alle keramische bedrijven doorgelicht op hun energie-hoofdstromen. Door alle informatie in grafieken te plaatsen en door analyse met 'Best-Fit' statistische technieken, kan inzicht worden verkregen over de relaties tussen processtromen en instellingen enerzijds en het energieverbruik per ton gebakken product anderzijds. Zo is bijvoorbeeld af te leiden dat een zuinig bedrijf vrijwel altijd een zuinige oven heeft met een verbruik tussen de 45 en 60 m<sup>3</sup> aardgas per ton product en ook niet te veel bijstook van aardgas in de drogerij heeft. Zo zijn meer verbanden te leggen.

In de grafiek in figuur 3 is een vergelijk aangegeven tussen toe- of afname van het totaal energieverbruik en de toe- of afname in productie tussen (ijkjaren) 2009 en 2011. In de cirkel staan bedrijven die ondanks lagere productie er toch in geslaagd zijn om het energieverbruik per ton te laten dalen door procesaanpassingen. Deze bedrijven scoren beter dan de algemene energieproductieregel, die is vastgelegd in de meerjaren afspraak (MJA).

Uit de gepresenteerde procesrelaties bleek overduidelijk dat het voor een goede energiebeheersing absoluut noodzakelijk is dat voldoende inzicht bestaat over specifieke procesgrootheden binnen een bedrijf. Dit houdt in dat het proces periodiek thermisch en elektrisch doorgemeten moet worden. Op basis van de resultaten zul-





Figuur 3: Vergelijking totaal energieverbruik EEP 2009 en 2011

len dan waar noodzakelijk procesaanpassingen plaats kunnen vinden. TCKI heeft een jarenlange expertise in het ondersteunen in realiseren van energie- (en kosten)besparingen.

#### Diverse onderwerpen

Ter afsluiting van de dag werd door diverse adviseurs een korte toelichting gegeven op lopende of recent afgesloten projecten en nieuwe onderzoeksmethoden bij TCKI.

#### Inzet van biobrandstoffen

Edo Walda deed kort verslag van de resultaten van het eind 2012 afgeronde laboratoriumonderzoek naar de mogelijkheid van energiebesparing bij de productie van bakstenen, door de inzet van volledig hernieuwbare (bio)uitbrandstoffen. Op de Info-dag van 2012 was dit onderwerp reeds aan de orde geweest, maar toen was het onderzoek nog niet afgerond.

De overall conclusie van het onderzoek is dat de toepassing van biomassa in de baksteenindustrie momenteel bedrijfseconomisch niet haalbaar is. Verdere activiteiten in dit kader worden vooralsnog ook niet geadviseerd. In het vorige KCK-magazine (2013/3) is een volledig artikel gewijd aan dit project.

#### CO<sub>2</sub>-prestatieladder

Edo Walda gaf een kort overzicht over de CO<sub>2</sub>-prestatieladder. De CO<sub>2</sub>-Prestatieladder (hier afgekort tot CO<sub>2</sub>-P) is een in Nederland ontwikkeld instrument om bedrijven te stimuleren tot

CO<sub>2</sub>-bewust handelen in de eigen bedrijfsvoering en bij de uitvoering van projecten. Het gaat daarbij met name om energiebesparing, het efficiënt gebruik maken van materialen en het gebruik van duurzame energie. De CO<sub>2</sub>-P is in eerste instantie door ProRail ontwikkeld en sinds 2009 gebruikt voor aanbestedingen in de spoorsector. Maar al snel bleek dat ook andere gebieden de mogelijkheden van de ladder zagen.

De CO<sub>2</sub>-P kent vier te onderscheiden hoofdelementen, te weten a) inzicht in de eigen CO<sub>2</sub>-emissie, b) het ambitieniveau van CO<sub>2</sub>-reductie, c) de mate van intern en externe communicatie (transparantie) en d) de samenwerking met andere (collega) bedrijven op het gebied van CO<sub>2</sub>-reductie. Verder kent de CO<sub>2</sub>-P vijf niveaus, oplopend in zwaarte. Voor de bouwkeramische is normaal gesproken alleen niveau 2 en 3 van belang, waarbij in ieder geval de energiestromen gekwantificeerd zijn. Daarnaast wordt passief/actief deelgenomen aan tenminste één sector- en keteninitiatief op het gebied van CO<sub>2</sub>-reductie. Op niveau 3 dient een bedrijf bovendien nog te beschikken over een officiële CO<sub>2</sub>-emissie-inventarisatie conform ISO-normen en het Green House Protocol. Binnen de keramische industrie wordt getracht om alle noodzakelijke activiteiten in het kader van de CO<sub>2</sub>-P te integreren binnen ISO 14001. Tevens wordt gestreefd naar een combinatie met eisen die al binnen de CO<sub>2</sub>-emissiehandel (ETS) worden gesteld, waarin de CO<sub>2</sub>-uitstoot van het gehele productieproces al kwantitatief wordt bepaald.

#### Subsidies duurzame energie

Hans Marks gaf in kort bestek een overzicht van de subsidiemogelijkheden en –wegen voor de toepassing en/of opwekking van duurzame energie of investeringen in energiebesparing. In dit kader zijn de volgende regelingen en/of fondsen van belang. De Subsidieregeling Duurzame Energie (SDE+) is bedoeld voor de productie van gas, elektriciteit of warmte met behulp van de zon, de wind of aardwarmte. De Energie Investeringsaftrek (EIA) geeft belastingvoordeel bij de investering in energiezuinige technieken. Het Innovatie- en Investeringsfonds Gelderland (IIG) financiert innovatieve projecten in het kader van energie- en milieutechnologie bij MKB-bedrijven. De Participatiemaatschappij Oost Nederland (PPM Oost) verstrekt risicokapitaal, maar ook adviezen en begeleiding in het kader van energie- en milieutechnologie.

#### Nieuwe onderzoeksmogelijkheden

Hans van Wijck presenteerde een aantal sheets met nieuwe onderzoekstechnieken voor de keramische industrie, zoals bij TCKI geïntroduceerd en toegepast.

De zogeheten tribometer geeft inzicht in de stroefheid van vloer(bedekkende) materialen op basis van de wrijvingscoëfficiënt van een over het te



Foto 3 en 4: Opstelling en uitvoering tribometer-test



onderzoeken vloermateriaal schuivende drievoets blok.

Bij de 'ramp'-test wordt tevens de stroefheid van vloeren gemeten (slipweerstand). Deze wordt echter uitgevoerd met een menselijke looper. Hierbij worden twee methodes toegepast. In het ene geval draagt de looper specifiek schoeisel, terwijl onder een toenemende hellingshoek tot wegglijden wordt gelopen op een met olie ingesmeerde ondergrond. Bij de andere methode wordt blootsvoets gelopen op een met water en zeep ingesmeerd oppervlak.



Foto 5: Uitvoering 'ramp'-test

De hechtsterkteproef is ontwikkeld voor onderzoek naar de hechting van keramische materialen (steenstrips of tegels) op een plaatachtige of beton achtergrond. Hierbij wordt een gat van 5 cm in door



Foto 6: Opstelling hechtsterkteproef

het te beproeven materiaal tot net in de onderlaag geboord. Vervolgens wordt op het materiaal een aluminium trekdop gelijmd, die er na uitharding wordt geprobeerd af te trekken totdat breuk optreedt in het te lijmen materiaal of de ondergrond.

Bij de uv-bestandheid wordt de eventuele verkleuring van keramisch materiaal (tegels, maar andere materialen zijn ook mogelijk) onderzocht, door dit gedeeltelijk gedurende 28 dagen onder een uv-lamp te exposeren.

Met de vierlijnsbuigproef kunnen gemetselde muurtjes in diverse metselverbanden na 28 dagen uitharding onderzocht worden op de buigtreksterkte.



Foto 7: Buigtreksterkte gemetselde proefmuur

Bij de zogenoemde impact-weerstand van gevelsystemen wordt de fysische (schok)belasting onderzocht. Hierbij wordt een zak met bepaald gewicht vanaf bepaalde hoogte(s) tegen de te beproeven gevel geworpen, teneinde vast te stellen of hierbij een schadebeeld ontstaat.

#### CO<sub>2</sub>-monitoring

Edwin van Ommeren sloot de sessie af met een toelichting op de lopende CO<sub>2</sub>-verificatie in het kader van de CO<sub>2</sub>-emissiehandel (ETS). Door een betere afstemming binnen en met de verificatieinstelling (PWC), verloopt de samenwerking aanmerkelijk soepeler dan voorheen. Verder zijn alle CO<sub>2</sub>-monitoringplannen ingediend bij de NEa. Hiervan waren er medio maart twee goedgekeurd. In het najaar worden de overige plannen en bevindingslijsten verwacht. Van Ommeren waarschuwde de aanwezigen voor een wijziging van productiesoort (metselsteen naar straatsteen). Dit kan ertoe leiden dat de rechten voor de eerste soort vervallen, zonder dat die worden teruggegeven bij straatsteen.

Na afsluiting van de dag door Hans van Wijck hield TCKI wederom open huis en werden de aanwezigen in informele sfeer nog een hapje en een drankje aangeboden. Voor 2014 is in maart opnieuw een Infodag gepland.