

# Klinische evaluatie van CAD/CAM-kronen met een natuurlijke laagopbouw

Rond het jaar 2000 is in de tandheelkunde zirkoniumoxide geïntroduceerd. Het is een materiaal met een hoge sterkte en aantrekkelijke esthetische eigenschappen, zoals translucentie en kleur. Recente ontwikkelingen in de digitale tandheelkunde zijn erop gericht om ook de laag glaskeramiek langs geautomatiseerde weg op de zirkoniumoxide onderstructuur aan te brengen. Bij het Primero<sup>®</sup>-proces wordt een transparante buitenlaag direct op de zirkoniumoxide kern aangebracht, bijgefreesd in de groene fase en nagesinterd. Omdat de geproduceerde restauraties een natuurlijke laagopbouw hebben, komen ze in esthetisch opzicht sterk overeen met natuurlijke gebitselementen. Het doel van dit prospectieve onderzoek was om het klinisch functioneren van Primero<sup>®</sup>-restauraties over een periode van een half jaar te evalueren op pasvorm, randaansluiting, contacten met antagonist en buurelementen, esthetiek en kleur. De resultaten werden vergeleken met eerder onderzoek naar CAD/CAM-copings die met dezelfde methode waren geproduceerd, maar die traditioneel met de hand werden opgebakken.

Zel JM van der, Dekker JWJM, Balfroot PW. Klinische evaluatie van CAD/CAM-kronen met een natuurlijke laagopbouw  
Ned Tijdschr Tandheelk 2014; 121: 101-105  
doi: 10.5177/ntvt.2014.02.13106

## Inleiding

Het verhogen van de patiëntverwachtingen ten aanzien van het uiterlijk van restauraties stelt hoge eisen aan het vernuft en de vaardigheid van het tandheelkundig team. Restauraties voor een breed indicatiebereik die in alle gevallen tot een jarenlang betrouwbaar functioneren leiden, blijven een grote wens. Keramiek biedt vele voordelen door biocompatibiliteit, kleur, stabiliteit en lage thermische geleidbaarheid. Door de introductie van zirkoniumoxide, rond de eeuwwisseling, is er in de tandheelkunde een materiaal ter beschikking gekomen met een hoge sterkte en aantrekkelijke esthetische eigenschappen zoals translucentie en kleur. Omdat zirkoniumoxide zich eigenlijk alleen door computergestuurd frezen uit een blok laat verwerken, heeft het een stuwende werking gehad op de verbreiding van CAD/CAM in de tandheelkunde. In de eerste jaren van de toepassing van zirkoniumoxide waren er nog problemen met het 'chippen' van de opgebakken glaskeramieklaag. Nu zijn deze problemen goeddeels te vermijden door in de ontwerpfase rekening te houden met een gelijkmatige dikte van de opgebakken glaskeramieklaag. Recente ontwikkelingen in de digitale tandheelkunde zijn erop gericht ook de laag glaskeramiek langs geautomatiseerde weg op een zirkoniumoxide onderstructuur aan te brengen. Dit heeft geleid tot verschillende systemen waarbij een kap van glaskeramiek en de coping van zirkoniumoxide na productie

## Wat weten we?

Met CAD/CAM-technologie kunnen kronen en bruggen in volcontour in functioneel contact worden ontworpen en een op een worden gefreesd. Deze monolithische restauraties kunnen aan de buitenkant worden ingekleurd. Omdat ze incisaal te weinig translucentie vertonen, worden ze met de hand teruggefreesd en opnieuw opgebouwd.

## Wat is nieuw?

Bij volcontour kronen en bruggen bestaande uit een cervixkleurige kern van zirkoniumoxide met een translucide glaskeramieklaag komt de kleur van binnenuit. De dikte van de gefreesde buitenlaag varieert net als bij natuurlijke gebitselementen. De sterkte van het glaskeramiek voorkomt chippen.

## Praktijktoeepassing

In de praktijk worden deze kronen en bruggen op zowel geprepareerde gebitselementen als op implantaten tot 6 eenheden toegepast. Geplaatst op een cervixkleurige implantaatopbouw is de overgang met de kroon nauwelijks zichtbaar. Op molaren heeft een verschroefde restauratie de voorkeur. De laagopbouw zorgt voor de grote gelijkens met natuurlijke tanden.

met elkaar worden verkleefd. Deze systemen hebben veel preparatieruimte nodig en zijn beperkt in indicatiebereik, esthetiek en de aanpassingsmogelijkheden van de kroonrand. Het grootste verschil is dat bij dergelijke restauraties, zoals bij ingekleurde monolithische restauraties, de kleur aan de buitenkant zit, terwijl bij dit tweelaagsprocedé de kleur vanuit de kern komt, net als bij natuurlijke gebitselementen.

Bij het Primero<sup>®</sup>-proces wordt een transparante buitenlaag direct op de zirkoniumoxide kern aangebracht, in groene vorm teruggefreesd en gesinterd (Van der Zel, 2012). Allereerst wordt de onderzijde van de restauratie in negatief in een, in de freesbankklem repositioneerbaar, blok vuurvast materiaal uitgefreesd. De zirkoniumoxide onderstructuur wordt in het blok op de stempelen geplaatst. De weggefreesde ruimte wordt gevuld met glaskeramiek in slurryvorm en deze wordt sterk verdicht om porositeit te vermijden. Daarna wordt het blok opnieuw in de freesbank geplaatst en wordt de bovenzijde van de restauratie gefreesd (afb. 1). Vervolgens wordt het blok in een vacuümoven geplaatst en wordt het glaskeramiek gesinterd. Het enige handwerk in het productieproces is het inkleuren van de fissuren. Omdat de laagdikte van het glaskeramiek varieert van 0,6 mm buccaal, 1,0 mm occlusaal, 0,4 mm mesiaal-distaal



Afb. 1. Gefreesde glaskeramieklaag vóór het sinteren (Primero®-proces).

en op nul uitloopt op de cervicale rand, ontstaan kleurverlopen, waardoor de individualisering tot een minimum beperkt kan blijven (afb. 2). Uit onderzoek naar de breuklast van incisale kronen is gebleken dat deze eerst bij  $7.768 \pm 660$  N (~800 kg) belasting bezweken (Vlaar, 2011).

Het doel van dit prospectieve onderzoek was om het klinisch functioneren van restauraties, vervaardigd volgens het Primero®-proces, over een periode van een half jaar te evalueren op pasvorm, randaansluiting, contacten met antagonist en buurelementen, esthetiek en kleur. De resultaten werden vergeleken met een eerder onderzoek naar CAD/CAM-copings die met dezelfde methode waren geproduceerd, maar die traditioneel met de hand werden opgebakken (Begazo, 2004).

### Materialen en methoden

De restauraties bestonden uit een kern van gesinterd zirkoniumoxide (BioZyram®) met keuze uit 16 tandbeekleuren die gebaseerd waren op het kleurschema van de klassieke Vita-kleurenschaal, voorzien van een universele glaskeramieklaag met een iets gelige tint om het glazuur van het natuurlijke gebitselement te simuleren. De glaskeramieklaag was voldoende lichtdoorlatend om de kleur van de dentinekern naar buiten te laten doordringen, zonder dat de contouren van de kern zichtbaar werden. Het glaskeramik bevatte apatietkristallen en vertoonde een Vickershardheid van 350 (vergelijk: natuurlijk glazuur HV340, lithiumdisilicaat HV500 en zirkoniumoxide HV600). Door deze lage hardheid liet het materiaal zich makkelijk beslijpen en polijsten. Tevens bevatte het materiaal zeer fijne leucietkristallen die een scheurremmend effect uitoefenen en het materiaal ongevoelig maken voor chippen. Voor het cementeren van de kronen en bruggen werd standaard een composietcement (Panavia F 2.0™) gebruikt. In enkele gevallen was in de praktijkruimte geen straalcabine beschikbaar en werd vanwege de eenvoudige en probleemloze procedure ten opzichte van kunstharscementen voor een glasionomeercement (Fuji 1™) gekozen. De restauraties werden eerst in de mond geplaatst om te beoordelen of deze spanningsvrij pasten. Vervolgens werd bij cementeren met kunstharscement de binnenkant met behulp van 50 µm aluminiumoxide bij 2 bar gestraald. De restauratie werd 2 minuten in een ultrasoonbad gereinigd en vervolgens met een luchtstroom gedroogd.

	Maxilla	Mandibula	Totaal
Restauratie	125	65	190
Incisief	7	0	7
Cuspidaat	6	0	6
Premolaar	61	20	81
Molaar	51	45	96
Tweedelige brug			4
Driedelige brug			9
Vierdelige brug			2

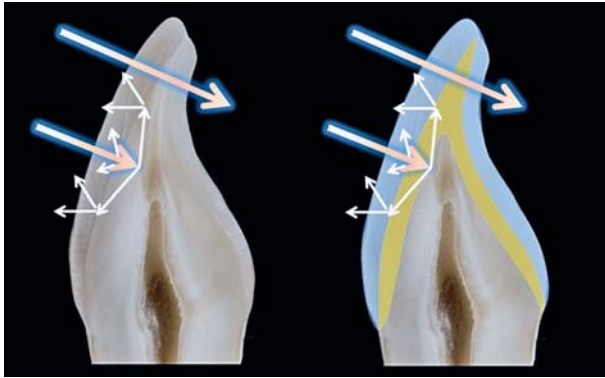
Tabel 1. Verdeling van restauraties naar gebitselement en type.

### Klinische procedures

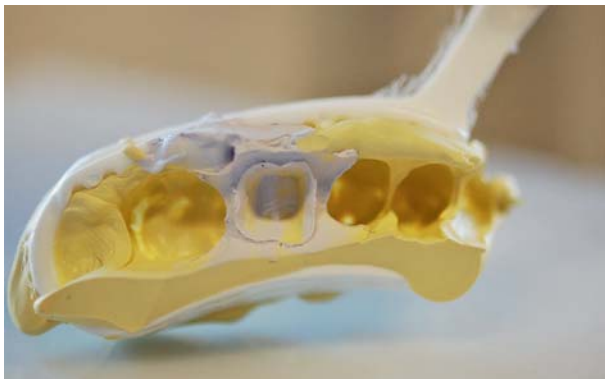
De proef bestond uit 150 patiënten (81 mannen en 69 vrouwen), die werden geselecteerd uit de vaste patiëntengroep van een algemene tandartspraktijk. In de eerste helft van 2012 werden alle kronen en bruggen geplaatst en in de tweede helft van het jaar werd bij een volgebezoek geëvalueerd. De beoordeling van kleur en vorm werd in consensus door de assistent en de behandelaar uitgevoerd. De verdeling van restauraties naar gebitselement en type wordt weergegeven in tabel 1. Omdat alle patiënten met een indicatie voor kronen en bruggen in de periode van het onderzoek binnen de praktijken werden behandeld met kronen en bruggen van Primero®, geeft het onderzoek een getrouw beeld van de gemiddeld in een praktijk voorkomende verdeling van restauraties. De behandeling vond plaats zowel in de maxilla als in de mandibula, en in de voorste en de achterste segmenten van de tandbogen. Het klinisch onderzoek werd volgens de richtlijn ISO 14155:2011 uitgevoerd.

### Prepareren

Alle tandarts-algemeen practici waren werkzaam bij Octant Mondzorg in Hoorn, waarin 5 tandartspraktijken zijn ondergebracht. Er namen 2 tandartspraktijken, ieder met 2 behandelaars, deel aan het onderzoek. De patiënten kwamen allen uit het bestaande patiëntenbestand van de 4 behandelaars. Hen werd gevraagd preparaties voor volledig keramische kronen te maken die overeenstemden met de specifieke opgelegde richtlijnen. De preparatie en de afdruk werden door een en dezelfde behandelaar uitgevoerd (Begazo, 2001; Oratio, 2007). De richtlijnen schrijven een preparatiehoek tussen 90 en 130 graden, een axiale afname tussen 0,7 en 1,2 mm en occlusale afname tussen 1,5 en 2,0 mm voor. Hoewel voor volkeramische kronen in het algemeen een chamferpreparatie wordt geadviseerd, werd in dit onderzoek supragingivaal overwegend knife-edge geprepareerd en bleef de chamferpreparatie gereserveerd voor dieper gelegen boxen en endodontisch behandelde gebitselementen. De visie achter de knife-edgepreparatie is om, net als bij de cariologie, minimaal invasief te werken en de afstand tussen geprepareerd oppervlak en pulpa zo groot mogelijk te houden. In de richtlijn wordt aanbevolen geen porseleinschouder toe te passen. Door de opbouw van de restauratie en de scherpe kronenrand kan chippen van de rand worden voorkomen.



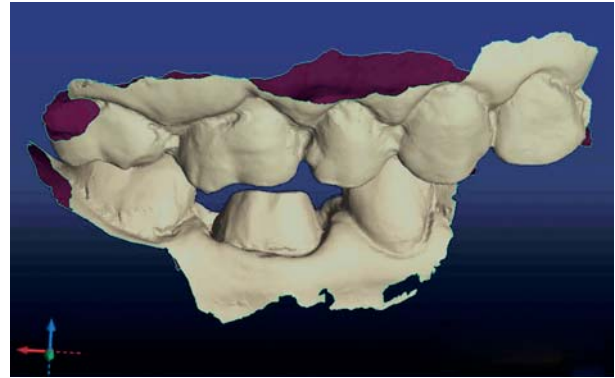
**Afb. 2.** Het licht dringt via de glaskeramieklaag door tot in het semitranslucide zirkoniumoxide en het gereflecteerde licht geeft de kleur zoals die wordt waargenomen.



**Afb. 3.** Een Multi-Tray™-afdruk met light en heavy body scanbare afdruk-massa.

### Afdrukken en ontwerpen

In het onderzoek werd voor het afdrukken een protocol toegepast met dubbele beetafdruk met Multi-Tray™ en de inzet van scanbaar 'light en heavy body' afdrukmateriaal (Identium®Scan). De methode bespaart kostbare stoeltijd (het is een 3-in-1-techniek), gebruikt minder afdruk-massa en is daardoor minder belastend voor de patiënt. De afdruk moet de preparatie exact weergeven en luchtbelvrij zijn. Afdrukken met scanbare afdruk-massa zijn geschikt voor de start van de verwerkingsstroom (afb. 3). Het scannen van de afdruk werd uitgevoerd met een D810 laboratoriumscanner (3shape-DK) met een reproduceerbare nauwkeurigheid van 14 micrometer, gemeten volgens ISO 12836:2011. Het direct digitaliseren van zo'n beetafdruk in een laboratoriumscanner met een omkeerinrichting maakt de registratie van de contactpunten in maximale occlusie zeer eenvoudig en betrouwbaar, omdat bij het matchen van de maxilla en de mandibula de hele buitenkant van de afdruk wordt gebruikt (afb. 4). Daardoor worden tevens de in de afdruk geregistreerde occlusale contacten exact gereproduceerd. Het afdrukken met het dubbelbeet-protocol met scanbare afdruk-massa is een goed alternatief voor het intraoraal scannen (Ter Velde, 2012). Vervolgens kan het ontwerp in het laboratorium of scancentrum plaatsvinden en wordt de digitale verwerkingsstroom in gang gezet. De scans van beide zijden van de dubbele beetafdruk worden vervolgens eenvoudig gematcht met de volledige buitenkant van de beetafdruk.



**Afb. 4.** Resultaat van de scan met de mandibula en de maxilla in occlusie.



**Afb. 5.** Brug op geprinte modellen.

### Ontwerp van de restauraties

De restauratievorm werd gekozen en de digitale order en de afdruk werden naar het productiecentrum (Cyrтина Center) gestuurd, waar de afdruk werd gescand en de restauratie werd ontworpen (Cyrтина® CAD40-software). Na het ontwerp werd de kroonvorm met behulp van een eenvoudige functie gereduceerd tot een anatomische dentinekern. Hierdoor wordt de transparante buitenlaag ideaal ondersteund om chippen te voorkomen. Voor iedere restauratie werd een model met uitneembare stompen geprint in kunststof, waarmee de occlusale en mesiodistale contacten van de restauratie konden worden gecontroleerd (afb. 5).

### Kleur en esthetiek

Natuurlijke gebitselementen hebben een binaire structuur van gekleurd dentine met daaroverheen een bijna kleurloze, doorzichtige glazuurlaag (afb. 6). De kleur van een gebitselement wordt bepaald door het dentine, waarbij de kleurwerking tot stand komt door een samenspel van licht en structuur. Bij binaire industriële kronen dringt het licht, dankzij de transparantie van de glaskeramieklaag, door tot in het halftransparante, tandbeenkleurige zirkoniumoxide. Het licht dat de zirkoniumoxide kern teruggeeft, zorgt voor de kleur van de restauratie die wordt waargenomen, net zoals bij natuurlijke gebitselementen (Van der Zel, 2012). Bij deze binaire fabriekskroon komt de kleur dus van binnenuit en benadert daarmee het dichtst een natuurlijk gebitselement. Het resultaat is een volaanatomische restauratie met functionele contactrelaties, een excellente esthetiek en consistent hoge sterkte. De glaskeramieklaag



Afb. 6. Tweelaagsopbouw van een CAD/CAM-kroon.



Afb. 7. Door een reductie van de dikte van het glaskeramiek krijgt de kroon een donkerder kleur, net zoals bij een natuurlijk gebitselement gebeurt door slijtage van het glazuur.

wordt direct op de zirkoniumoxidestructuur aangebracht en porositeitvrij gecompriëerd, uitgehard, in de groene fase teruggefreest en onder vacuüm gesinterd (afb. 1). Bij vermindering van de glaskeramiekdikte krijgt de kroon een wat donkerder kleur, vergelijkbaar met de slijtage van glazuur bij natuurlijke gebitselementen (afb. 7).

### Klinische evaluatieprocedures

De klinische evaluatie van de pasvorm en randaansluiting, articulatie en occlusiecontacten, en kleurovereenkomst werd uitgevoerd volgens de Ryge-criteria (Ryge, 1980).

#### Randaansluiting

De evaluatie van de randaansluiting van een restauratie werd uitgevoerd volgens het Ryge-protocol:

- 1 Een scherpe sonde werd licht over de rand heen en weer bewogen. Als die 'haakte', werd de randspleet geïnspecteerd, indien nodig met behulp van een mondspiegel.
- 2 De aanwezige randspleet werd visueel geïnspecteerd.
- 3 De mobiliteit werd visueel of met een sonde geïnspecteerd.
- 4 De restauratie werd vervolgens volgens het Ryge-schema beoordeeld.

#### Occlusie en mesiodistale contacten

De patiënt werd verzocht vanuit maximale occlusie langzaam naar links, naar rechts en naar voren te bewegen, waarbij een occlusiestrip van 40 micron tussen de gebitselementen werd geplaatst. Zo kan worden waargenomen welke gebitselementen contact maken en hoe lang het



Afb. 8. Een driedelige brug op de posities 22-24 in de maxilla.

contacttraject is. De mesiodistale contacten werden visueel en met een tanddraad gecontroleerd.

#### Kleurovereenkomst en esthetiek

De evaluatie van de kleurovereenkomst en vorm van een restauratie werd visueel op een afstand van 45 cm zonder mondspiegel bij de frontelementen en met een mondspiegel bij de posterieure restauraties vastgesteld. De kleur werd bepaald met de klassieke Vita-kleurenschaal onder de volgende condities:

- zonder operatielamp, met daglicht-tl-buizen of bij een raam bij zonnig of licht bewolkt weer;
- gebitselementen werden bij de kleurbeoordeling niet gedroogd;
- gecontroleerd met de patiënt rechtop in de stoel;
- indien de kleur cervicaal, buccaal en incisaaal sterk verschilde werd deze apart genoteerd;
- de afwijkende kleur werd bepaald en het gebitselement werd genoteerd.

Bij de beoordeling van de vorm werd speciaal gelet op ontbrekende delen als gevolg van chipping.

#### Resultaten

Alle patiënten werden na een halfjaar bij hun terugkombezoek geëvalueerd door de behandelaar en zijn assistent. Bij verschil van mening werd de restauratie opnieuw beoordeeld door de behandelaar en de collega-tandarts in de praktijk, tot consensus werd bereikt. Gedurende de observatieperiode ging geen van de restauraties verloren. De pasvorm werd in 99% van de gevallen beoordeeld als uitstekend. De randaansluiting toonde in 1% van de steekproef een sonderbare rand in het distolinguale gebied, die reeds aanwezig was bij het plaatsen van de restauratie. De occlusie was in 97% van de gevallen uitstekend en bij proximale contacten werd 99,5% als uitstekend beoordeeld; bij hand opgebakken kronen in een vroeger onderzoek onder dezelfde condities was dit 98%. Kleurovereenkomst werd bij 98,5% van de casussen als uitstekend gewaardeerd. Bij de met de hand opgebakken copings was dat 91% (Begazo, 2004). Patiëntentevredenheid met betrekking tot esthetiek en functie was unaniem, zonder enige geregisteerde klacht.

## Discussie

Het recent ontwikkelde tweelaagsproces voor de CAD/CAM-productie van kronen en bruggen die werden gebruikt in dit prospectieve klinische onderzoek, bleek klinisch aanvaardbare restauraties te produceren. Hoewel door de behandelaars veel zorg werd besteed aan het volgen van de richtlijnen, is bij een eerder uitgevoerde analyse van 3.500 preparaties gebleken dat het in de praktijk niet eenvoudig is keer op keer een perfecte preparatie te slijpen (Begazo, 2001). Desondanks heeft de variatie in de preparatiekwaliteit, zelfs bij knife-edgepreparaties, niet geleid tot randbreuk.

Hoewel de kleur waarin de restauraties werden aangeleverd door de behandelaars als sterk chromatisch gekarakteriseerd werd, werd door het hoge adaptatievermogen van de translucide glaskeramieklaag na plaatsing in de mond een perfecte kleurovereenkomst bereikt. Omdat de kleur van de restauratie niet wordt bepaald door de kleur van de buitenlaag maar door de fabrieksmatig ingekleurde kern van zirkoniumoxide, is deze zeer consistent met de opgegeven kleur bij een buccale laagdikte van de glaskeramieklaag van 0,6 mm. De hoogchromatische zirkoniumoxide kern maakt de restauraties ook minder gevoelig voor afwijkingen in de kleur van de onderliggende preparatie, wat bij andere volkeramische restauraties vaak wel wordt waargenomen. De kronen in dit onderzoek vertoonden door het dunner worden van de glaskeramieklaag een tandtypisch kleurverloop van incisaal naar de cervicale rand, waardoor de cervicale rand mooi aansloot bij het gebitselement (afb. 8). De dubbele afdrukmethode met beetregistratie (Triple Tray™) is door andere afdruksystemen enigszins in het ongereede geraakt, maar krijgt door de resultaten van dit klinische onderzoek een herwaardering als toepassing in de digitale tandheelkunde. Immers, de afdruk wordt niet meer uitgegoten, maar direct passief gescand, waardoor de door gips veroorzaakte onnauwkeurigheden worden vermeden. Een andere groot voordeel van deze afdrukmethode is dat het digitaal matchen van de maxilla en de mandibula geschiedt op de gehele omtrek van de afdruk. Hierdoor is de occlusierelatie zeer nauwkeurig en wordt de patiënt zelf als articulator gebruikt.

## Conclusie

De klinische evaluatie ondersteunt de hypothese dat de kwaliteit van volledig keramische kronen en bruggen, digitaal geproduceerd met het Primero®-proces, in de praktijk voldoende zal zijn om te functioneren in alle gebieden van de mond. Ook het bij volkeramiekrestauraties veelal afgeraden minimaal invasief prepareren gaf bij deze industriële kronen geen probleem. Wat de kleurovereenkomst betreft, zijn de restauraties in dit onderzoek superieur aan met de hand opgebakken kronen uit een vergelijkbaar eerder onderzoek (Begazo, 2004). De afdrukmethode met scanbare afdrukmasse is eenvoudig en effectief en leidt tot een nauwkeurige randaansluiting, pasvorm en contacten van de restauratie met de omringende dentitie. De afdrukmethode geeft een besparing van stoeltijd en materiaal en is

minder belastend voor de patiënt. De methode is geschikt om het digitale proces te starten als alternatief voor het intraoraal scannen.

## Literatuur

- \* Begazo CC, Waas MAJ van, Feilzer AJ. Two-year clinical evaluation of all-ceramic crowns made by two different CAD/CAM systems. PhD Thesis 2004:75-84.
- \* Begazo CC, Zel JM van der, Waas MAJ van, Feilzer AJ. Effectiveness of preparation guidelines for an all-ceramic restorative system. Am J Dent. 2004; 17: 437-442.
- \* Denissen HW, Zel JM van der, Waas MAJ van. Measurement of the Margins of Partial-Coverage Tooth Preparations for CAD/CAM. Int J Prosthodont 1999; 12: 395-400.
- \* Oratio. RF 553 Cyrtina monitor #103. Preparation Guidelines for Primero restorations, dd. 12-07-2007.
- \* Ryge G. Clinical criteria Int Dent J. 1980; 30: 347-358.
- \* Velde MPJ ter, Beek WG van der, Zel JM van der. Intra-oraal scannen bij de productie van een binaire Primero-kroon. Magazine voor Tandartsen en Tandtechnici 2012; 20, 110: 10-14.
- \* Vlaar ST, Verhelst A, Compter M, Zel JM van der. Verblendet und getestet. Dental Dialogue 2011; 12: 2-6.
- \* Zel JM van der, Vlaar S, Ruiter WJ de, Davidson C. The Cicero system for CAD/CAM fabrication of full-ceramic crowns. J Prosthet Dent 2001; 85: 261-267.
- \* Zel JM van der. PRIMERO-Restaurationen: Zahnähnliche Farbwirkung dank binärem Aufbau. Digital\_dental.news 2012. <http://www.ddn-online.net/artikel/item.php?itemid=858>.
- \* Zel S van der, Joit H-J, Vlaar S, Ruiter W de, Zel JM van der. Die Vorstellung des CyrtinaCAD40 anhand eines konkreten Beispiels. Quintessenz Zahntech 2012; 38: 938-945.

## Summary

### Clinical evaluation CAD/CAM crowns with a natural layering

*Around the year 2000, zirconia was introduced in dentistry. It is a material with great strength and attractive aesthetic properties, such as translucency and colour. Recent advances in digital dentistry are aimed at veneering the supporting structure of zirconia with a layer of glass ceramics by means of an automated process. With the Primero process, a transparent outer layer of glass ceramic is applied directly onto the zirconia core, milled in the green stage and sintered. Because the restorations produced in this way have a two-layer structure like natural teeth, they obtain an aesthetic look similar to natural dental elements. The aim of this prospective study was to evaluate fit, marginal adaptation, contact with antagonists and neighbouring dental elements, aesthetics and colour. Clinical performance of Primero restorations were evaluated over a period of 6 months and the results were compared with a previous study of CAD/CAM copings which were produced with the same method, but were veneered by hand in the traditional way.*

## Bron

J.M. van der Zel<sup>1</sup>, J.W.J.M. Dekker<sup>2</sup>, P.W. Balfort<sup>2</sup>

Uit <sup>1</sup>het Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam (ACTA) en de Cyrtina Dental Group, en uit <sup>2</sup>Octant Mondzorg in Hoorn

Datum van acceptatie: 16 september 2013

Adres: dr. ir. J.M. van der Zel, Cole Porterhof 168, 1628 TN Hoorn

[jmvanderzel@planet.nl](mailto:jmvanderzel@planet.nl)