

## OORSPRONKELIJKE BIJDRAGEN

*Werkgroep Tand- en Mondziekten  
van de Gezondheidsorganisatie T.N.O.,  
Laboratorium voor Microbiologie,  
Rijksuniversiteit Utrecht.*

### FLUORIDETOEVOEGING AAN DRINKWATER III

#### RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK TIEL-CULEMBORG NA 13½ JAAR

G. W. KWANT

Dr. B. HOUWINK

Prof. O. BACKER DIRKS

Mej. L. BAUER

#### *Inleiding*

Het voornaamste doel van dit onderzoek is na te gaan in hoeverre de toevoeging van fluoride aan drinkwater een remmende werking uitoefent op het ontstaan en het voortschrijden van tandcariës in het menselijk gebit bij de Nederlandse voedings- en drinkgewoonten.

Tiel is de gemeente waar sinds 9 maart 1953 het fluoridegehalte van het drinkwater tot 1,1 mg/l is opgevoerd, terwijl Culemborg als controlegemeente fungeert.

De resultaten na 4½ jaar fluorideren werden door de Gezondheidsraad in 1960 in haar rapport „Cariëspreventie met fluoriden” gepubliceerd. Deze resultaten gaven aanleiding toen reeds de fluoridering van drinkwater aan te bevelen, daar de uitkomsten van het Nederlandse onderzoek voldoende parallel bleken te lopen met die van het onderzoek in Amerika, waar men acht jaar eerder met het fluorideren was begonnen. Sindsdien zijn over het Nederlandse experiment nog publikaties met resultaten verschenen in 1961, betreffende cariës in de proximale vlakken (1) en in 1963 over pit- en fissuurcariës (2).

In deze publikatie is een deel van de resultaten van de jaarlijkse onderzoeken in Tiel en Culemborg tot en met het onderzoek van 1966 verwerkt. Resultaten dus van 13½ jaar waterfluoridering.

In de loop van deze jaren moesten in de apparatuur en de gebruikte materialen enkele wijzigingen worden aangebracht. Deze zijn in Tiel en Culemborg steeds terzelfder tijd ingevoerd, zodat de kinderen in beide

plaatsen altijd op dezelfde manier zijn onderzocht. Bij het klinische onderzoek is in principe elke week de andere plaats bezocht. Ook alle bijkomende onderzoeken, zoals o.a. het onderzoek naar het vóórkomen van tandsteen, zijn in beide plaatsen steeds gelijktijdig in het programma opgenomen. Noch in Tiel, noch in Culemborg is door de werkgroep ooit enige voorlichting gegeven op tandheelkundig gebied.

Hier en daar wordt in dit verslag dieper ingegaan op de resultaten bij 13-jarige kinderen. Dat is namelijk de oudste in het onderzoek betrokken groep die in Tiel vrijwel vanaf de geboorte gefluorideerd water heeft gekregen.

### *Methoden van onderzoek*

Bij dit onderzoek wordt de cariës in verband met de verschillende lokaties waar zij voorkomt, onderscheiden in cariës van de proximale vlakken, van de pits en fissuren en van de vrije gladde vlakken (buccaal en linguaal). Dit onderscheid is niet alleen gebaseerd op anatomische of klinische gronden, maar ook op het feit dat de cariës op deze verschillende plaatsen zich dikwijls onafhankelijk van elkaar ontwikkelt. Het maakt de indruk dat de omstandigheden waaronder de cariës ontstaat voor deze lokaties ongelijk zijn en tevens dat niet overal de invloed van de fluoridering dezelfde is (3). Bovendien zijn voor het onderzoek naar het voorkomen en het voortschrijden van de cariës voor de onderscheiden lokaties verschillende methoden van onderzoek ontwikkeld.

A. Ter bepaling van cariës in de *proximale vlakken* wordt de methode gebruikt van de gestandaardiseerde bitewing röntgenfoto's, zoals in 1953 (4) en 1954 (5) voor respectievelijk de molaarstreek en het bovenfront is beschreven. Deze werkwijze verdient voorkeur boven het onderzoek met spiegel en sonde: ten eerste omdat zij veel minder tijd neemt van zowel de onderzochte als de onderzoeker, ten tweede omdat de onderzoeker bij de beoordeling niet aan de foto kan zien of deze van een Tiels dan wel een Culemborgs kind afkomstig is, hetgeen een onbevooroordeelde cariëswaardering in de hand werkt en ten derde omdat de vermoeidheidsfactor van de onderzoeker een veel minder belangrijke rol speelt, daar hijzelf kan uitmaken wanneer hij de foto's wil beoordelen en hoelang hij dit achtereen wil volhouden. Bovendien is deze cariësbeoordeling zeer goed reproduceerbaar, ook over langere tijd, waardoor zij uitermate geschikt is om de vergelijking van opeenvolgende jaarlijkse onderzoeken mogelijk te maken.

Per kind worden twee series van vijf foto's genomen. Deze series, te

noemen A en B, worden elk door een verschillende medewerker opgenomen en bestaan elk uit één foto van de rechter en één van de linker molaarstreek, één van de rechter en één van de linker laterale bovenincisief en één van de centrale bovenincisieven.

In de loop van het onderzoek zijn hierbij enkele veranderingen doorgevoerd. In 1961 is het Philips Practix röntgenapparaat vervangen door een Oralix (50 kV, 7 mA). De mechanische tijd klok is vervangen door een elektronische. Ten slotte heeft Kodak in de loop van dit onderzoek tweemaal de emulsie van haar films gewijzigd. Bij deze veranderingen is er zorg voor gedragen dat de foto's zoveel mogelijk vergelijkbaar waren met die welke in voorgaande jaren waren opgenomen. Tegenwoordig wordt de Kodak periapical ultra-speed morlite film\*) D 55 gebruikt, waarbij de molaarfoto's 1,3 sec en de frontfoto's 1,1 sec worden belicht. De duplofoto (B-serie) in de molaarstreek wordt sinds 1955 een halve premolaarbreedte verder naar distaal opgenomen dan de eerste foto (A-serie). Terwijl in het begin van het onderzoek de duplofoto's identiek waren, zijn de projecties van de elementen op de films in de A-serie nu dus onder een iets andere hoek tot stand gekomen dan in de B-serie. Het gevolg hiervan is, dat, hoewel het filmpje iets te kort is, waardoor vroeger òf het distale vlak van de hoektand òf het distale vlak van de tweede molaar niet op de film stond, nu de A-foto het distale vlak van de cuspidaat laat zien en de B-foto het distale vlak van de tweede molaar. Door deze werkwijze vermindert tevens het aantal elkaar overdekkende en dus niet beoordeelbare vlakken aanzienlijk. Hierdoor is de reproduceerbaarheid van de foto's van 91,5 % gebracht op 96,5 % (6).

De bitewing-apparaten\*\*) waarmee de foto's gemaakt worden hebben gedurende het onderzoek geen wezenlijke wijziging ondergaan. Ook de ontwikkeltechniek is dezelfde gebleven.

Het beoordelen van de röntgenfoto's wordt door een variërende combinatie van onderzoekers gedaan. Gedurende de eerste jaren van het onderzoek zijn lijsten gemaakt waarop telkens 15 kinderen uit dezelfde plaats onder elkaar stonden. Deze lijsten werden met de foto's aan de onderzoekers ter beoordeling gegeven, zonder dat zij wisten of deze Tielse dan wel Culemborgse kinderen betroffen. Na verloop van enkele jaren kwam er echter tussen Culemborg en Tiel zo'n evident verschil in de

---

\*) De morlite films moeten tussen het ogenblik van belichten en het moment van ontwikkelen op een zeer koele plaats ( $\pm 4^{\circ}\text{C}$ ) worden bewaard, daar bij bewaren bij kamertemperatuur het contrast snel vermindert.

\*\*) Deze apparatuur voor het opnemen van bitewing röntgenfoto's wordt tegenwoordig vervaardigd door N.V. Apparatenfabriek Kagenaar te Utrecht.

hoeveelheid cariës, dat de beoordelaar reeds na een klein aantal foto's te hebben bekeken zou kunnen gaan vermoeden op welke plaats de lijst betrekking had. Daar hiermee de mogelijkheid ontstond dat de onderzoeker door deze wetenschap zou worden beïnvloed, werden later telkens nog slechts de foto's van vijf kinderen uit één stad samengevoegd. Dit aantal was zo klein, dat het nog geen aanwijzing omtrent de herkomst kon geven. Van de in 1954 geboren kinderen zijn in 1965 zelfs alle Culmborgse en Tielse foto's door elkaar beoordeeld, waardoor een eventueel vooroordeel ten opzichte van een bepaalde groep volkomen werd uitgesloten.

B. In de diagnostiek van de *pit en fissuur* cariës, zoals deze in 1957 (7) is beschreven, is geen verandering gekomen. Sinds 1963 zijn ook de palatinale vlakken van de bovenspuidaten en bovenincisieven in het onderzoek opgenomen. Deze worden op dezelfde wijze beoordeeld.

C. Met de beoordeling van de vooral langs de gingivale rand voorkomende *vrije gladde vlakken* cariës is in 1957 begonnen. De buccale en labiale vlakken zijn uitgebreid onderzocht op de in 1966 (8) beschreven wijze, waarbij een onderscheid wordt gemaakt tussen gaaf (.), verandering in de opaciteit van het glazuur, al dan niet na droogblazen (cw) en caviteiten (cc). Het linguale vlak van de elementen is alleen op de aanwezigheid van caviteiten (cc) onderzocht (sonde: Maillefer 6).

Ten einde de gegevens voor de verschillende lokaties vergelijkbaar te maken worden in deze publikatie alleen de getallen gegeven die het aantal caviteiten betreffen. Dat wil zeggen voor de proximale vlakken het aantal lesies dat volgens de röntgenfoto tot in het dentine doorloopt (klassificatie II-V) en voor pits, fissuren en gladde vlakken het aantal afwijkingen dat een discontinuïteit in het glazuerooppervlak te zien geeft (III-V en cc). Dit betekent dat voor de proximale vlakken die lesie uitvalt welke volgens de röntgenfoto tot het glazuur beperkt is. Uit veel van deze lesies ontwikkelt zich eerst na vele jaren (soms wellicht nimmer) een caviteit (8). Bij een klinisch onderzoek zonder röntgenfoto's worden deze lesies slechts zelden gevonden. Bij de pits en fissuren vallen de beoordelingen I en II uit. De beoordeling I is waarschijnlijk geen cariës, maar slechts een diepe fissuur. De beoordeling II is vooral in de molaren een kortdurend overgangsstadium naar de caviteit. De beoordeling „cw” voor de vrije gladde vlakken (witte vlek met intact oppervlak) betreft

voor de overgrote meerderheid (cariës)lesies die nimmer een caviteit worden. Alle cariësgetallen die gegeven zullen worden betreffen dus vlakken die behandeld zijn (vulling) of behandeld moeten worden.

### Materiaal

In figuur 1 is aangegeven welke geboorteklassen in de loop der jaren zijn onderzocht. Al deze kinderen zijn of in Tiel of in Culemborg geboren en zijn er tot nu toe blijven wonen. Bij de aanvang van het onderzoek in 1952 werden, per stad, 50 jongens en 50 meisjes per jaar-klasse „at random” geselecteerd en onderzocht. Dit aantal bleek voldoende te zijn voor een transversaal onderzoek, d.w.z. een onderzoek waarbij kinderen van verschillende leeftijd (bv. zoals hier 11 t/m 15 jaar) worden onderzocht en vergeleken met kinderen van dezelfde leeftijd uit een andere stad.

Later is ook een longitudinaal onderzoek van bepaalde jaarklassen verricht. Hiervoor komen alleen die kinderen in aanmerking, die over een reeks van jaren aan ieder onderzoek van hun geboorteklasse hebben meegewerkt. Bij dergelijke groepen, die dus steeds dezelfde kinderen bevatten, is vooral de cariës-toeneming goed na te gaan en te vergelijken met de toeneming in een andere groep. Bij dit longitudinale onderzoek

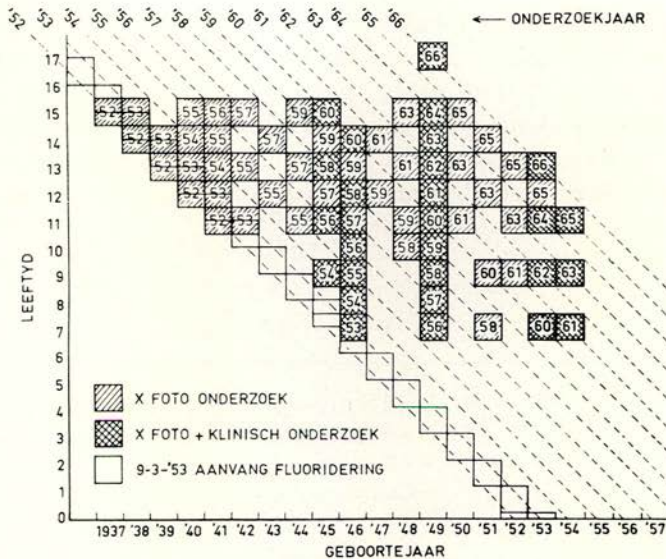


Fig. 1. Onderzochte groepen 1952 t/m 1966.

| Leeftijd     | 11   |    | 12   |    | 13   |    | 14   |    | 15   |    |
|--------------|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|
| Geboortejaar | 1954 |    | 1953 |    | 1952 |    | 1951 |    | 1950 |    |
| Geslacht     | ♀♀   | ♂♂ | ♀♀   | ♂♂ | ♀♀   | ♂♂ | ♀♀   | ♂♂ | ♀♀   | ♂♂ |
| Culemborg    | 76   | 74 | 60   | 71 | 58   | 59 | 58   | 59 | 57   | 59 |
| Tiel         | 75   | 76 | 73   | 72 | 61   | 57 | 58   | 59 | 58   | 58 |

Tabel I. Aantallen in 1965 onderzochte kinderen.

bleek echter het aantal kinderen dat uitviel, omdat zij door ziekte of tijdelijke afwezigheid aan één van alle onderzoeken niet hadden meegegaan, zó groot te zijn, dat de groepen die overbleven te klein werden. Daarom is vanaf 1961 getracht de aantallen van iedere jaarklasse op te voeren tot 75 jongens en 75 meisjes. In tabel I, waarin de aantallen kinderen vermeld zijn, die in 1965 zijn onderzocht, is te zien dat het aantal per jaarklasse naar de jongere groepen toeneemt.

### Resultaten

#### Proximale vlakken

Zoals figuur 1 te zien geeft is in 1952 en 1953 en verder om het andere jaar een transversaal onderzoek gedaan bij een groep kinderen van 11 tot en met 15 jaar. Bij elk van deze kinderen zijn 10 röntgenfoto's genomen. Het totaal aantal gevonden caviteiten en vullingen per honderd kinderen is in tabel II en figuur 2 weergegeven. In deze getalijen zijn de geëxtraheerde molaren geteld alsof zij evenveel cariës hebben als de aanwezige molaren. Geëxtraheerde premolaren en frontelementen zijn niet meegeteld, daar deze elementen vaak om andere redenen dan cariës werden geëxtraheerd.

| Jaar van onderzoek | 1952 | 1953 | 1955 | 1957 | 1959 | 1961 | 1963 | 1965 |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Culemborg          | 436  | 405  | 457  | 533  | 518  | 551  | 572  | 618  |
| Tiel               | 409  | 407  | 450  | 389  | 339  | 270  | 213  | 170  |
| % minder in Tiel   |      |      |      | 27%  | 34%  | 51%  | 63%  | 72%  |

Tabel II. Aantal proximale caviteiten per 100 kinderen. 11 t/m 15-jarigen.

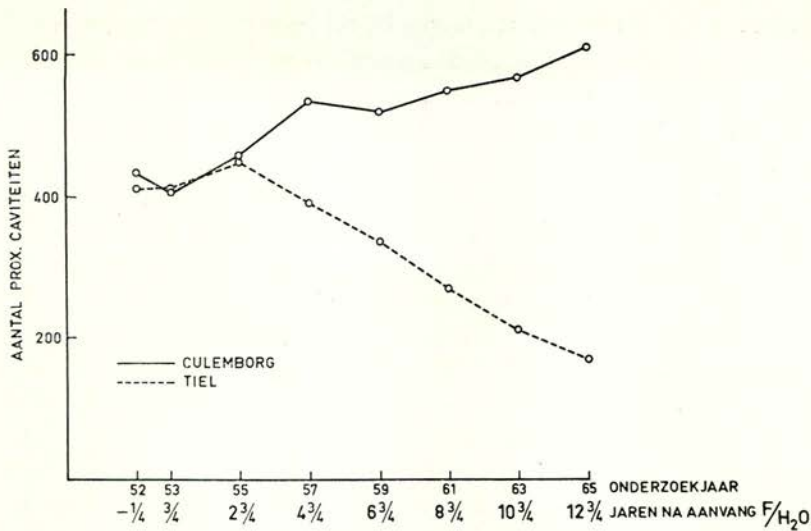


Fig. 2. Gemiddeld aantal proximale caviteiten per 100 kinderen van 11 t/m 15 jaar in de verschillende onderzoekjaren en het aantal jaren dat verlopen is tussen het begin van de waterfluoridering en het onderzoek.

Opvallend is dat in deze 13 jaren in Culemborg de hoeveelheid cariës langzaam is opgelopen. Het aantal caviteiten per kind is in die tijd toegenomen van  $\pm 4$  tot 6 (50 % toeneming!). Daar uit de cijfers van de schooltandverzorgingsdiensten blijkt dat in heel Nederland deze tendens bestaat, mogen wij aannemen dat de kinderen in Tiel, indien het drinkwater niet gefluorideerd zou zijn geweest, een vergelijkbare cariëstoening te zien zouden hebben gegeven. Dit geldt te meer daar Tiel en Culemborg in 1950, na een uitgebreid sociologisch onderzoek als gelijkwaardige gemeenten zijn uitgezocht. De Tielse getallen vertonen een sterke daling van het aantal caviteiten (ruim 50 %). Op grond van de vergelijkbaarheid van Tiel en Culemborg mag men het effect van de waterfluoridering bij kinderen van 11 t/m 15 jaar op  $\pm 70$  % stellen, dat wil zeggen dat deze kinderen in Tiel gemiddeld 4 caviteiten minder hebben dan in Culemborg.

Elk punt van figuur 2 geeft het gemiddelde aan voor een groep 11 t/m 15 jarige kinderen. Voor Culemborg is dit toelaatbaar, voor Tiel in feite niet, daar hier cariësaantallen van ongelijksoortige kinderen (niet uit hetzelfde universum afkomstig) worden opgeteld. Binnen elke groep van 11 t/m 15-jarigen had immers ieder kind een andere leeftijd bij het begin van de waterfluoridering en zal hiervan dus een ander effect on-

dervinden. De oudste kinderen leggen bij het gemiddelde het grootste gewicht in de schaal, doordat zij de meeste caviteiten hebben. Het effect evenwel zal bij deze kinderen het kleinst zijn, daar bij de aanvang van de fluoridering hun elementen het verst ontwikkeld waren. Hierdoor treedt in dit soort grafiek het effect pas relatief laat op. Toch blijkt reeds na vier jaar fluoridering de afneming van het aantal caviteiten significant te zijn. Daar in 1965 in de onderzochte groep nog niet alle kinderen vanaf hun geboorte gefluorideerd water hebben genuttigd mag men verwachten dat het effect wellicht nog iets groter zal worden.

In 1965 zijn in Tiel 647 kinderen en in Culemborg 631 kinderen onderzocht op proximale cariës. De verdeling van de aantallen kinderen over de verschillende geboorteklassen is in tabel I getoond. In figuur 3 ziet men hoe de proximale caviteiten verdeeld zijn over de verschillende geboorteklassen. Tot en met de 14-jarigen is het percentage minder cariës ongeveer gelijk, niettegenstaande het feit dat de oudste groep reeds 1 jaar en 9 maanden tot 2 jaar en 9 maanden oud was bij het begin van de fluoridering. In het bijzonder zij hier gewezen op de sterke toeneming van het aantal „minder caviteiten” van de 11- naar de 14-jarigen. Het iets kleinere effect bij de 15-jarigen is – althans ten dele – verklaarbaar uit de leeftijd van deze groep bij het begin van de waterfluoridering. De meeste eerste molaren waren toen reeds geheel gemineraliseerd. In de kolomgrafiek valt wel op dat de 14- en 15-jarige Culemborgse kinderen

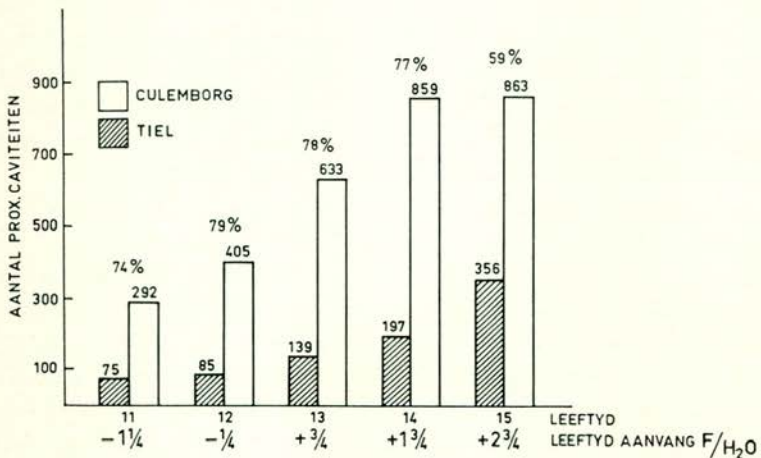


Fig. 3. Gemiddeld aantal proximale caviteiten per 100 kinderen voor de afzonderlijke jaarklassen en het percentage minder caviteiten in Tiel. Onderzoekjaar 1965.



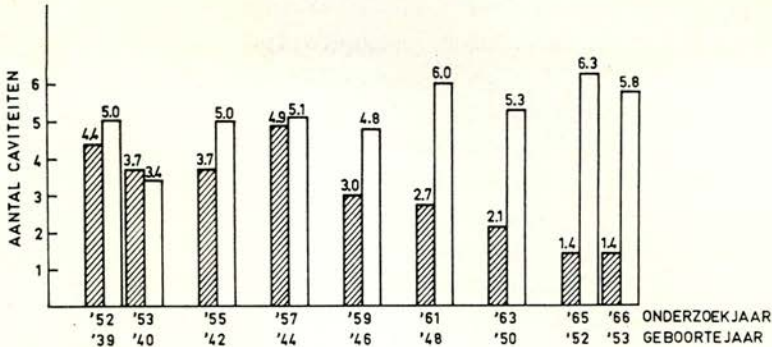


Fig. 4. Gemiddeld aantal proximale caviteiten per kind bij 13-jarigen in de verschillende onderzoekjaren.

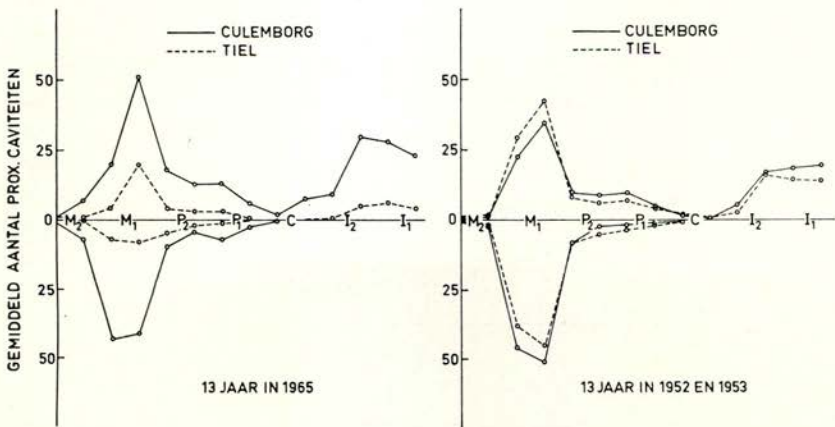


Fig. 5. Gemiddeld aantal proximale caviteiten per 100 kinderen voor ieder vlak afzonderlijk waarbij links en rechts zijn gemiddeld. Het linker gedeelte betreft kinderen die in 1965 13 jaar waren en het rechter gedeelte betreft het gemiddelde van twee groepen 13-jarigen die in 1952 en 1953 zijn onderzocht.

een gelijk aantal caviteiten hebben. Daar deze grafiek echter betrekking heeft op een transversaal onderzoek, betekent dit niet dat er in Culemborg geen cariëstoename zou zijn van 14 naar 15 jaar. Deze toename is alleen af te lezen uit een longitudinaal onderzoek (zie fig. 6). Wel maakt het de indruk dat de waarde voor de 14-jarigen verhoudingsgewijs zeer hoog is, waardoor het aantal en het percentage minder caviteiten in Tiel te hoog gewaardeerd kan zijn. Het gemiddelde aantal proximale caviteiten per kind van 13 jaar wordt voor de verschillende onderzoekjaren in figuur 4 weergegeven. Doordat in ieder onderzoekjaar een

andere geboorteklasse 13 jaar is, kan het aantal gevonden caviteiten per groep grote verschillen vertonen. Indien alle groepen van gelijke samenstelling waren, en de omstandigheden gedurende de jaren constant waren gebleven, zouden de toppen van de kolommen alle op dezelfde hoogte liggen. Bij de Culemborgse kinderen die na de oorlog geboren zijn, ziet men ook hier het aantal caviteiten in de loop der jaren oplopen. Vier jaar na de aanvang van de fluoridering is in Tiel en Culemborg de hoeveelheid cariës bij 13-jarige kinderen nog vrijwel gelijk. Daarna loopt het aantal caviteiten in Tiel duidelijk van jaar tot jaar terug. De groep waarbij voor het eerst een verschil duidelijk wordt is de jaargang 1946, waarvan de kinderen al 6½ jaar oud waren toen de fluoridering begon.

Om na te gaan hoe de cariësreductie over de vlakken verdeeld is, werd in de linker helft van figuur 5 voor de in 1952 geboren kinderen, die bij het onderzoek in 1965 dus 13 jaar waren, voor elk vlak afzonderlijk het aantal caviteiten voor de Tielse en Culemborgse groep uitgezet. Hiertoe zijn de aantallen van de overeenkomstige vlakken van linker en rechter kaakhelft gemiddeld. Het is duidelijk dat de cariësreductie zich niet bepaalt tot enkele vlakken, maar dat in Tiel alle vlakken minder cariës vertonen dan in Culemborg. Ter vergelijking vertoont de rechterhelft van figuur 5 het aantal caviteiten bij een even oude groep kinderen

## Geboortejaar

| Leeftijd bij<br>onderzoek | 1949            |                 | 1950 |     | 1951 |     | 1952 |     | 1953 |     | 1954 |     |
|---------------------------|-----------------|-----------------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
|                           | C <sup>1)</sup> | T <sup>2)</sup> | C    | T   | C    | T   | C    | T   | C    | T   | C    | T   |
| 7                         | 0,0             | 0,1             |      |     | 0,1  | 0,0 |      |     | 0,2  | 0,0 | 0,1  | 0,1 |
| 8                         | 0,5             | 0,1             |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| 9                         | 0,9             | 0,3             |      |     | 0,8  | 0,2 | 1,0  | 0,2 | 1,1  | 0,2 | 1,1  | 0,2 |
| 10                        | 1,5             | 0,5             |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| 11                        | 2,1             | 0,7             | 2,0  | 0,8 |      |     | 2,8  | 0,7 | 2,9  | 0,5 | 2,8  | 0,7 |
| 12                        | 3,1             | 1,0             |      |     | 4,5  | 1,1 |      |     | 3,9  | 0,8 |      |     |
| 13                        | 4,8             | 1,8             | 5,0  | 2,0 |      |     | 6,0  | 1,4 | 5,4  | 1,4 |      |     |
| 14                        | 6,0             | 2,1             |      |     | 8,5  | 2,0 |      |     |      |     |      |     |
| 15                        | 7,5             | 2,6             | 8,1  | 3,4 |      |     |      |     |      |     |      |     |
| 16                        |                 |                 |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
| 17                        | 9,3             | 4,0             |      |     |      |     |      |     |      |     |      |     |

Tabel III. Longitudinaal onderzoek van 12 groepen kinderen.  
Gemiddeld aantal proximale caviteiten per kind.

<sup>1)</sup> Culemborg <sup>2)</sup> Tiel

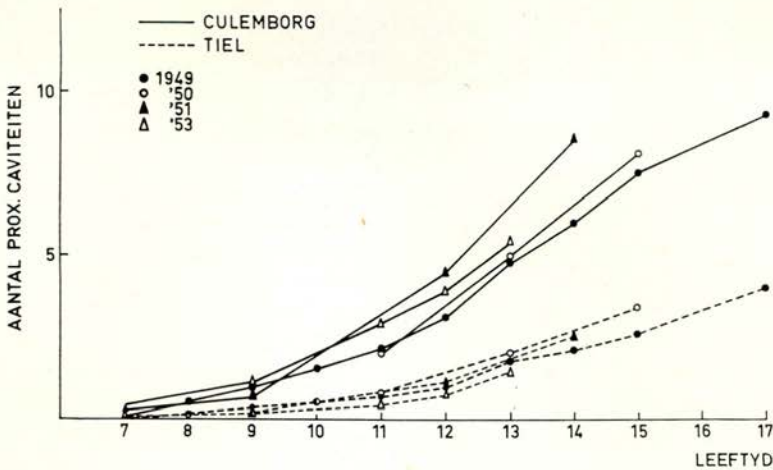


Fig. 6. Gemiddeld aantal proximale caviteiten per kind voor vier verschillende geboorteklassen (1945, 1949, 1951 en 1953). Dit betreft een longitudinaal onderzoek.

die in 1952 en 1953 zijn onderzocht (geboorteklassen 1939 en 1940). De verdeling van de caviteiten over de verschillende vlakken is vrijwel dezelfde, maar hier ziet men praktisch geen verschillen tussen Tiel en Culemborg. De kleine verschillen die er zijn, werden bepaald door de toevallige samenstelling van de groepen.

Tabel III geeft voor Tiel en voor Culemborg het gemiddelde aantal proximale caviteiten voor zes, longitudinaal onderzochte, jaarklassen. De getallen wijken iets af van die welke eerder zijn vermeld omdat hier alleen de uitkomsten van die kinderen, die bij geen enkel onderzoek verstek hebben laten gaan, in aanmerking komen. De onder elkaar staande cijfers hebben dus betrekking op dezelfde kinderen. In figuur 6 zijn deze getallen voor de jaarklassen 1949, 1950, 1951 en 1953 in grafiek uitgezet. De beide andere jaarklassen zijn weggelaten opdat de grafiek voldoende overzichtelijk zou blijven.

Het effect van de waterfluoridering is hier overduidelijk: de bundel Culemborgse en Tielse curven liggen ver uit elkaar. De hellingshoek van de curven is een maat voor de cariëstoename. Deze hoek is voor de Culemborgse kinderen op iedere leeftijd groter dan die voor de Tielse kinderen. Opvallend is dat de in 1950 geboren Culemborgse kinderen op 15-jarige leeftijd minder cariës hebben dan de in 1951 geboren groep op 14 jaar (zie ook fig. 3). Blijkbaar is de jaarklasse 1951 toevallig iets cariësgevoeliger dan die uit 1950. Duidelijk laat dit zien welke verschil-

len er, *uitsluitend* door het toeval bepaald, tussen willekeurige jaarklassen kunnen bestaan.

In 1966 zijn voor het eerst ook 17-jarigen onderzocht; ook tussen 15 en 17 jaar blijkt in Culemborg de cariëstoename groter te zijn geweest dan in Tiel. Daar deze kinderen bij de aanvang van de fluoridering reeds gemiddeld 3½ jaar oud waren, mag worden aangenomen dat voor de later geboren en het effect niet kleiner zal zijn.

### Pits en fissuren

Daar een zorgvuldige klinische cariëbeoordeling in een duplo onderzoek ongeveer 15 tot 20 minuten per kind kost, bleek het niet mogelijk om naast het opnemen van röntgenfoto's bij alle kinderen zulk een onderzoek te verrichten. Dit zou voor de scholen waar wordt onderzocht, een te zware belasting betekenen en het zou de tijd, die het hele onderzoek kost, ontoelaatbaar verlengen. Bovendien kon door een juiste selectie van de kinderen een voldoende inzicht verkregen worden. Het klinische onderzoek is dan ook alleen verricht bij die jaarklassen welke in tabel IV

| Leeftijd               | Geboortejaar |      |      |      |      |      |      |     |      |     |
|------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|
|                        | 1945         |      | 1946 |      | 1949 |      | 1953 |     | 1954 |     |
|                        | C            | T    | C    | T    | C    | T    | C    | T   | C    | T   |
| 7                      |              |      |      |      | 2,2  | 1,6  | 3,3  | 1,2 | 3,2  | 1,4 |
| 8                      |              |      | 4,3  | 3,1  | 4,4  | 3,0  |      |     |      |     |
| 9                      | 5,1          | 4,3  |      |      | 5,9  | 4,2  | 6,3  | 3,0 | 5,8  | 2,6 |
| 10                     |              |      | 6,2  | 5,2  | 6,7  | 5,0  |      |     |      |     |
| 11                     | 6,8          | 6,1  |      |      | 7,8  | 6,0  | 8,4  | 4,5 | 7,7  | 4,1 |
| 12                     |              |      | 9,7  | 7,6  | 10,0 | 7,5  |      |     |      |     |
| 13                     | 10,9         | 9,2  |      |      | 12,0 | 8,5  | 12,3 | 7,0 |      |     |
| 14                     |              |      | 13,4 | 10,6 | 13,6 | 9,6  |      |     |      |     |
| 15                     | 13,8         | 12,2 |      |      | 15,1 | 10,9 |      |     |      |     |
| <i>Aantal kinderen</i> |              |      |      |      |      |      |      |     |      |     |
| ♀                      | 50           | 48   | 46   | 47   | 45   | 47   | 60   | 66  | 75   | 67  |
| ♂                      | 50           | 41   | 50   | 43   | 47   | 53   | 65   | 66  | 69   | 69  |

Tabel IV. Longitudinaal onderzoek van 10 groepen kinderen. Gemiddeld aantal pit- en fissuurcaviteiten per kind voor molaren en premolaren.

staan aangegeven. Uit de tabel kan men de leeftijd, waarop deze kinderen onderzocht zijn, aflezen. Tevens staat nog aangegeven welke aantallen bij iedere groep aan alle achtereenvolgende onderzoeken hebben deelgenomen. Daar het de bedoeling is de verzamelde getallen zowel transversaal als longitudinaal te vergelijken, worden alleen deze kinderen in het nu volgende verslag in beschouwing genomen.

Voor molaren en premolaren is in deze tabel voor elke onderzochte groep het aantal caviteiten + vullingen per kind weergegeven. Alle getallen zijn gewogen gemiddelden van jongens en meisjes. In de molaren werden twee eenheden per element beoordeeld: in de bovenmolaren de mesiale fissuur en de distale fissuur plus zijn palatinale uitbreiding; in de ondermolaar de occlusale fissuur en de buccale pit. Dit dubbel tellen van caviteiten in de molaren is gedaan omdat deze onderscheiden lokaties in één element een verschillende cariësfrequentie vertonen. Dit soort telling leidt natuurlijk tot hoge cariësgetallen. Bij de beoordeling van de getallen is hiermee rekening te houden. Bij de premolaren is de fissuur als één eenheid beschouwd. Geëxtraheerde eerste molaren zijn geteld alsof zij voor beide eenheden de diagnose „caviteit” hebben ontvangen, daar gebleken is dat elementen, die voor het 15e jaar zijn geëxtraheerd, altijd een grote occlusale caviteit hebben vertoond. Voor een geëxtraheerde

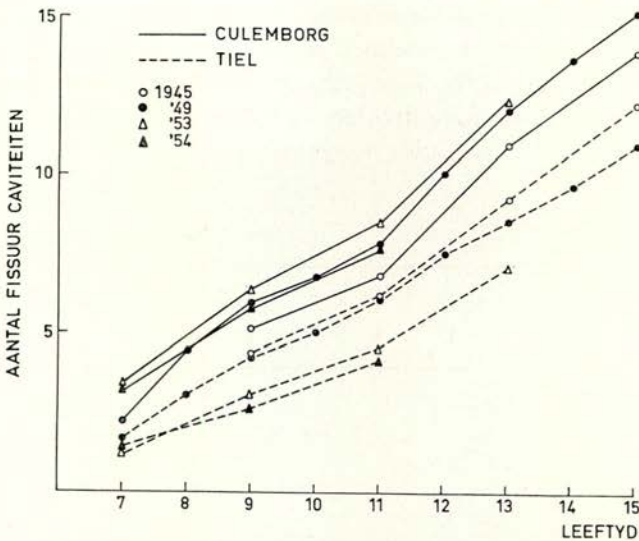


Fig. 7. Gemiddeld aantal pit- en fissuurcaviteiten per kind in molaren en premolaren voor vier longitudinaal onderzochte jaarklassen in Tiel en in Culemborg.

tweede molaar wordt de laatst bekende diagnose, dus die welke in het onderzoek voorafgaande aan de extractie gegeven is, ingevoerd. Bij de premolaren worden extracties niet meegeteld, daar het merendeel hiervan om orthodontische redenen is verwijderd en ten tijde van de extractie in de meeste gevallen nog gaaf was.

In figuur 7 zijn, met uitzondering van de geboorteklasse 1946, de gegevens van tabel IV verwerkt. De punten die dezelfde groepen kinderen betreffen zijn onderling verbonden. Het treft hier dat de Culemborgse curven van de later geboren jaarklassen de neiging hebben hoger te liggen dan die van de eerder geboren (fig. 6). In Tiel is, zoals te verwachten was, juist het omgekeerde het geval. Vergelijkt men de figuren 6 en 7 dan wordt het duidelijk, dat het effect van de waterfluoridering op de proximale cariës belangrijk groter is dan op de pit- en fissuurcariës. Beschouwt men de drie groepen die op het 13e jaar zijn onderzocht (zie tabel IV en fig. 7) dan blijkt dat Tielse kinderen, die in 1945 geboren zijn en dus eerst vanaf gemiddeld  $7\frac{3}{4}$  jaar gefluorideerd water kregen, op 13-jarige leeftijd  $\pm 16\%$  minder caviteiten hebben dan de overeenkomstige Culemborgse groep. De Tielse kinderen, die in 1949 geboren zijn, waren gemiddeld  $3\frac{3}{4}$  jaar toen de fluoridering begon: zij hebben op 13 jaar  $29\%$  minder caviteiten. De groep die in 1953 geboren is heeft vrijwel vanaf haar geboorte extra fluoride gekregen. Deze groep heeft  $44\%$  minder caviteiten dan de Culemborgse.

De groep 1954, waarvan de moeders in Tiel tijdens de hele zwangerschap gefluorideerd water hebben gedronken, heeft op het 11e jaar een even grote cariësreductie als de groep 1953 (tabel IV). Hieruit blijkt dus geen enkel effect van waterfluoridering tijdens de zwangerschap, evenals dit voor de proximale cariës het geval was (tabel V). Het is daarom

| Leeftijd | Geboortejaar |     |      |     |      |     |      |     |      |     |
|----------|--------------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
|          | 1945         |     | 1946 |     | 1949 |     | 1953 |     | 1954 |     |
|          | C            | T   | C    | T   | C    | T   | C    | T   | C    | T   |
| 11       | 0,4          | 0,4 |      |     | 0,5  | 0,3 | 0,8  | 0,3 | 0,6  | 0,2 |
| 12       |              |     | 1,7  | 0,9 | 1,9  | 0,9 |      |     |      |     |
| 13       | 2,8          | 2,0 |      |     | 3,1  | 1,5 | 3,4  | 1,5 |      |     |
| 14       |              |     | 4,3  | 2,9 | 4,0  | 2,3 |      |     |      |     |
| 15       | 4,6          | 3,9 |      |     | 5,0  | 3,1 |      |     |      |     |

Tabel V. Aantal pit- en fissuurcaviteiten en -vullingen per kind in de tweede molaar.

## Geboortejaar

| Leeftijd | 1945 |     | 1946 |     | 1949 |     | 1953 |     | 1954 |     |
|----------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
|          | C    | T   | C    | T   | C    | T   | C    | T   | C    | T   |
| 7        |      |     |      |     | 2,2  | 1,6 | 3,3  | 1,1 | 3,1  | 1,3 |
| 8        |      |     | 4,3  | 3,1 | 4,3  | 3,0 |      |     |      |     |
| 9        | 5,0  | 4,3 |      |     | 5,8  | 4,1 | 6,1  | 3,0 | 5,6  | 2,5 |
| 10       |      |     | 5,8  | 5,0 | 6,3  | 4,8 |      |     |      |     |
| 11       | 6,0  | 5,2 |      |     | 6,5  | 5,3 | 6,7  | 4,1 | 6,5  | 3,7 |
| 12       |      |     | 6,6  | 6,0 | 6,8  | 5,9 |      |     |      |     |
| 13       | 6,7  | 6,1 |      |     | 6,9  | 6,0 | 7,0  | 5,0 |      |     |
| 14       |      |     | 7,0  | 6,5 | 7,1  | 6,2 |      |     |      |     |
| 15       | 7,1  | 6,5 |      |     | 7,1  | 6,3 |      |     |      |     |

Tabel VI. Aantal pit- en fissuurcaviteiten en -vullingen per kind in de eerste molaar.

## Geboortejaar

| Leeftijd | 1945 |     | 1946 |     | 1949 |     | 1953 |     | 1954 |     |
|----------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
|          | C    | T   | C    | T   | C    | T   | C    | T   | C    | T   |
| 10       |      |     | 0,4  | 0,2 | 0,4  | 0,1 |      |     |      |     |
| 11       | 0,4  | 0,5 |      |     | 0,7  | 0,3 | 1,0  | 0,2 | 0,6  | 0,2 |
| 12       |      |     | 1,3  | 0,7 | 1,3  | 0,7 |      |     |      |     |
| 13       | 1,4  | 1,1 |      |     | 2,0  | 0,9 | 1,9  | 0,5 |      |     |
| 14       |      |     | 2,1  | 1,2 | 2,4  | 1,2 |      |     |      |     |
| 15       | 2,1  | 1,8 |      |     | 3,0  | 1,5 |      |     |      |     |

Tabel VII. Aantal fissuurcaviteiten en -vullingen per kind in de premolaar.

redelijk aan te nemen dat de klasse 1953 de maximale reductie vertoont, die voor de pits en fissuren met de waterfluoridering bereikbaar is.

De totale cariësgetallen zijn in de tabellen V, VI en VII gesplitst voor de tweede en de eerste molaren en de premolaren. In figuur 8 zijn de getallen van de jaarklasse 1953 verwerkt. Voor de eerste molaren ligt de grootste toeneming van de caviteiten vóór het 9e jaar. Daarna begint de curve af te vlakken. Deze afvlakking is vooral in Culemborg zeer gepro-  
 nonceerd: de curve begint zijn maximum (vgl. de waarden voor de 15-

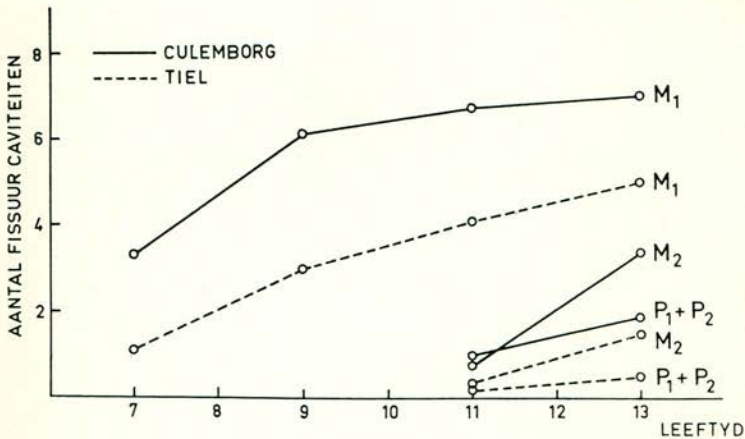


Fig. 8. Gemiddeld aantal pit- en fissuurcaviteiten per kind voor de eerste en tweede molaren en premolaren afzonderlijk. Geboorteklasse 1953.

jarigen in tabel VI) te benaderen en kan niet veel meer stijgen. Na het 9e jaar blijkt de cariëstoename in de eerste molaren in Tiel groter te zijn dan in Culemborg. Het verschil in aantal caviteiten neemt dus langzaam af. Dit verschijnsel, reeds bekend uit andere onderzoeken met cariësremmende middelen (9), is tot nu toe in dit onderzoek nog nergens anders waargenomen dan bij de occlusale vlakken van de eerste molaren. In Tiel hebben op 13 jaar de eerste molaren van deze groep 28 % minder caviteiten.

De tweede molaren en de premolaren komen op 11-jarige leeftijd voor het eerst in beeld. Hier ziet men een groot verschil in hellingshoek tussen de Culemborgse en Tielse curven. Op het 13e jaar zijn er in de tweede molaren in Tiel gemiddeld 1,9 (dit is 59 %) minder caviteiten per kind in Culemborg.

Het feit dat het effect voor de eerste molaar in de 1953 jaarklasse na het 9e jaar afnam wijst erop, dat men met een oordeel over de tweede molaren voorzichtig moet zijn. Waarschijnlijk zal de cariësreductie voor de jaarklassen 1945 en 1946 voor een groot deel later verloren gaan; eerst in de laatste periode van de glazuurvorming kregen zij extra fluoride (zie figuur 9). De tweede molaren van de jaarklasse 1949 waren reeds iets verder in hun ontwikkeling dan de eerste molaren van de jaarklasse 1953.

Uit de iets lagere cariësfrequentie van de eerste molaar van de Tielse jaarklassen 1945 en 1946 zou men voor de fissuren een gering posteruptief effect van fluoride kunnen afleiden (zie figuur 9). Een aantal jaren



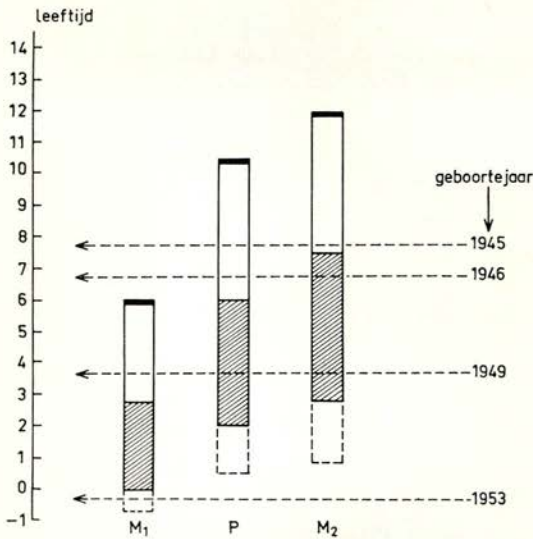


Fig. 9. Ontwikkelingsstadium van de elementen bij de aanvang van de waterfluoridering. De pijl geeft voor de kinderen van de geboorteklassen 1945, 1946, 1949 en 1953 de gemiddelde leeftijd aan bij de aanvang van de fluoridering (maart 1953). Het gestippelde deel van de kolommen is de periode van de matrixvorming en het gearceerde deel de calcificatieperiode van de elementen. De top van de kolom geeft de gemiddelde doorbraaktijd aan.

pre-eruptief extra fluoride (eerste molaar jaarklasse 1949 en tweede molaar 1945 en 1946) remt de occlusale cariës; voor de eerste molaar (en ook voor de tweede molaar?) gaat dit effect evenwel spoedig verloren. Wanneer gefluorideerd water gebruikt wordt vanaf de eerste vorming van het element, dan is de cariësfrequentie van de fissuren met een derde verlaagd (eerste molaar klasse 1953). Zoals reeds is gezegd, gaat bij de eerste molaar later (tussen 9 en 13 jaar) een deel van dit effect verloren. In hoeverre dit laatste wordt veroorzaakt doordat bij de allereerste vorming onvoldoende fluoride aanwezig was (zwangerschap en lactatie) zal moeten blijken uit de cariëstoename van de tweede molaar van de geboorteklassen 1953 en 1949.

Tot slot nog een korte opmerking over de cariës in het palatinale vlak van de bovenfronttanden. Het ontstaan van caviteiten op deze plaats staat in nauw verband met het al of niet aanwezig zijn van een pit of fissuur in dit vlak. Uit het onderzoek bij de verschillende jaarklassen blijkt dat bij de cuspidaat gemiddeld in  $\pm 70\%$  van deze vlakken geen pit of fissuur

|  | Cusp. |     | I <sub>2</sub> |     | I <sub>1</sub> |     |
|--|-------|-----|----------------|-----|----------------|-----|
|  | C     | T   | C              | T   | C              | T   |
| Geen pit of fissuur                        | 112   | 92  | 84             | 63  | 145            | 150 |
| Caviteit                                   | 1     | 0   | 23             | 11  | 6              | 1   |
| Aantal beoordeelde vlakken                 | 167   | 149 | 185            | 189 | 195            | 195 |
| % caviteiten in vlakken met pit of fissuur | -     | -   | 23%            | 9%  | 12%            | 3%  |

Tabel VIII. Palatinale caviteiten in het bovenfront per 100 kinderen op 13-jarige leeftijd in 1966.

voorkomt. Bij de centrale incisieven ligt dit gemiddelde op  $\pm 80\%$  en bij de laterale incisieven op  $\pm 40\%$ . Het palatinale vlak van de laterale incisieven biedt dus qua vorm de meeste kans op cariës. In tabel VIII worden van het in 1966 uitgevoerde onderzoek de getallen per 100 in 1953 geboren kinderen in Culemborg en Tiel weergegeven. Hieruit blijkt dat de cuspidaten op 13-jarige leeftijd vrijwel geen palatinale caviteiten vertonen. Dit geldt ook voor de centrale incisieven. De laterale incisieven zijn in Culemborg voor  $\pm 13\%$  carieus. Het valt op dat, ook als percentage van het aantal vlakken met pits en fissuren, de laterale incisief meer cariës vertoont dan de centrale (resp. 23 en 12%). Dit verschil lijkt door de vorm en plaats van de pits bepaald. Voor alle frontelementen samen geldt, dat de Tielse kinderen 63,2% minder caviteiten op het palatinale vlak hebben dan de Culemborgse kinderen.

#### Gladde vrije vlakken

Hieronder wordt dat deel van de buccale en linguale vlakken verstaan waarin geen pits of fissuren voorkomen. De resultaten van het onderzoek naar de hier gevonden afwijkingen zijn neergelegd in tabel IX voor buccaal en linguaal afzonderlijk (linguaal cursief gedrukt). Daar de elementen in 1962 voor het eerst op linguale cariës zijn onderzocht, zijn hiervoor voor de jaargangen 1945 en 1946 geen gegevens bekend. Ook hier geldt het een longitudinaal onderzoek en worden voor de verschillende geboorteklassen de gewogen gemiddelden van het aantal gevonden caviteiten (cc) van de meisjes en jongens per kind weergegeven. Voor de geëxtraheerde eerste en tweede molaar is de diagnose gesteld, die het element ontving bij het laatste onderzoek waarop het nog aanwezig was. Voor de bij het eerste onderzoek reeds afwezige elementen is een zelfde werkwijze gevolgd als bij pits en fissuren.

| Leeftijd | 1945 |      | 1946 |      | 1949        |             | 1953        |             | 1954        |             |
|----------|------|------|------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|          | C    | T    | C    | T    | C           | T           | C           | T           | C           | T           |
| 7        |      |      |      |      |             |             | 0,42        | 0,04        | 0,46        | 0,04        |
| 8        |      |      |      |      | 0,36        | 0,11        |             |             |             |             |
| 9        |      |      |      |      | 0,42        | 0,19        | 0,87        | 0,09        | 0,91        | 0,12        |
| 10       |      |      |      |      |             |             | <i>0,36</i> | <i>0,03</i> | <i>0,45</i> | <i>0,03</i> |
| 11       |      |      |      |      | 0,47        | 0,16        | 1,42        | 0,13        | 1,28        | 0,18        |
| 12       |      |      |      |      | 0,84        | 0,22        | <i>0,68</i> | <i>0,09</i> | <i>0,70</i> | <i>0,06</i> |
| 13       | 0,97 | 0,33 | 0,82 | 0,24 | 0,95        | 0,27        | 2,30        | 0,22        |             |             |
| 14       |      |      |      |      | 1,40        | 0,34        | <i>1,09</i> | <i>0,17</i> |             |             |
| 15       |      |      | 1,64 | 0,52 | 1,83        | 0,42        |             |             |             |             |
|          |      |      |      |      | <i>0,65</i> | <i>0,19</i> |             |             |             |             |
|          | 1,81 | 0,62 |      |      | 2,40        | 0,58        |             |             |             |             |
|          |      |      |      |      | <i>0,81</i> | <i>0,31</i> |             |             |             |             |

Tabel IX. Aantal bucco-gingivale caviteiten per kind. Cursief het aantal linguale caviteiten per kind.

Het aantal buccale caviteiten, afgezet tegen de leeftijd, is voor de verschillende geboorteklassen van Tiel en Culemborg weergegeven in figuur 10. Duidelijk komt hier uit dat het aantal caviteiten bij de later geboren jaarklassen in Culemborg sterk is gestegen. De curven van 1953 en 1954 liggen ver boven die van 1945, 1946 en 1949. Op 12- à 13-jarige leeftijd blijkt de in 1953 geboren groep in Culemborg meer dan

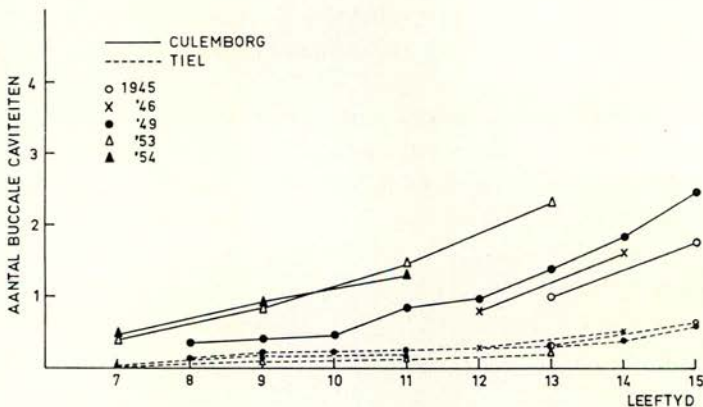


Fig. 10. Gemiddeld aantal bucco-gingivale caviteiten per kind bij vijf groepen kinderen in Tiel en in Culemborg. Longitudinaal onderzoek.

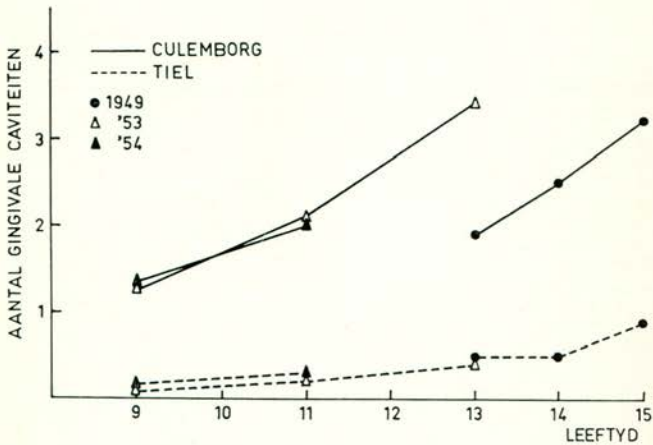


Fig. 11. Gemiddeld aantal gingivale caviteiten (buccaal + linguaal) per kind bij drie longitudinaal gevolgte jaarklassen in Tiel en in Culemborg.

tweemaal zoveel gingivale cariës te hebben als de in 1945 geboren groep.

Bij de Tielse kinderen blijft het aantal gingivale caviteiten op een zeer laag niveau en de toeneming is zeer gering. Verder blijkt dat de Tielse kinderen, die bij het begin van de fluoridering reeds 7 (geboren in 1946) en 8 (geboren in 1945) jaar oud waren, belangrijk minder cariës vertonen in het buccale vlak. Op 15-jarige leeftijd heeft de groep 1945 66 % minder cariës in Tiel dan in Culemborg. De in 1953 geboren kinderen hebben in Tiel op 13-jarige leeftijd 90 % minder buccale caviteiten. Dit verschil is bij de in 1954 geboren kinderen op 11 jaar 86 %. In figuur 11 is voor drie jaarklassen het totaal aantal caviteiten in de gladde vrije vlakken gegeven. De cariësreducties liggen hier tussen de 70 % en 90 %.

Uit de bovenstaande gegevens is op te maken dat de gingivale cariës in Culemborg in de opeenvolgende jaren sterk toeneemt en dat de waterfluoridering ook (en waarschijnlijk vooral) posteruptief op deze cariës een sterk remmende werking uitoefent (zie de gegevens van de groepen 1945 en 1946). Voor de groepen 1953 en 1954 komt daar dan nog de pre-eruptieve werking bij.

#### Samenvatting:

De auteurs beschrijven de toestand van de gebitten van de Tielse kinderen van 11 t/m 15 jaar na 13½ jaar waterfluoridering en vergelijken deze met de gebits-toestand van Culemborgse kinderen van dezelfde leeftijd. Er wordt hierbij onder-

scheid gemaakt in cariës van de proximale vlakken, van de pits en fissuren en van de gladde vrije vlakken (gingivaal), ten eerste omdat voor de onderscheiden lokaties verschillende beoordelingsmethoden zijn ontwikkeld en ten tweede omdat is gebleken dat de werking van fluoriden op deze plaatsen niet altijd dezelfde is. Om de uitkomsten onderling vergelijkbaar te maken wordt alleen over caviteiten gesproken, d.w.z. voor proximale afwijkingen die op de röntgenfoto tot in het dentine doorlopen (II-V in vroegere publikaties), in de pits en fissuren en gingivaal over afwijkingen waarbij een discontinuïteit in het glazuur aantoonbaar is (resp. III-V en c of cc).

Het blijkt dat in de loop van het onderzoek het aantal caviteiten in de controlegroep is toegenomen. Dit is in overeenstemming met de getallen van de rest van Nederland, zoals die naar voren komen uit de cijfers van de schooltandverzorgingsdiensten. Het aantal gingivale caviteiten is meer dan verdubbeld, zoals uit vergelijkingen op 13-jarige leeftijd, van de geboortegroepen 1945 en 1953 uit Culemborg blijkt. De toeneming van de proximale cariës in de opvolgende jaarklassen is veel geringer ( $\pm 50\%$ ), terwijl van een toeneming van het aantal caviteiten in het occlusale vlak nauwelijks sprake is ( $\pm 10\%$ ). In Tiel ziet men in tegenstelling hiermee een vermindering van het aantal caviteiten. De cariësremming is voor proximaal en in de pits en fissuren het sterkst als de elementen vanaf hun eerste aanleg extra fluoride krijgen. Van een posteruptief effect is bij de occlusale afwijkingen nauwelijks sprake. Proximaal is een duidelijke invloed waar te nemen. Bij gingivale cariës lijkt het posteruptieve effect een zeer belangrijke rol te spelen.

Bij het vergelijken op 11-jarige leeftijd, van de in 1953 en 1954 in Tiel geboren kinderen, wordt voor geen enkele lokatie een effect van de fluoridering tijdens de zwangerschap gevonden.

De staat van de gebitten zoals deze in 1966 is aangetroffen bij 13-jarige kinderen is in tabel X samengevat. Hierin komt duidelijk het verschil in resultaten voor de diverse lokaties naar voren. Daar deze groep in Tiel vrijwel vanaf haar geboorte gefluorideerd drinkwater heeft gehad mag men aannemen, dat hier het maximaal bereikbare effect wordt benaderd. Uit deze tabel blijkt dat de verhouding tussen de proximale, occlusale en gingivale caviteiten veranderd is. In Culemborg is  $\pm 26\%$  van de caviteiten proximaal,  $\pm 60\%$  occlusaal en  $\pm 14\%$  gingivaal; in Tiel is dat resp.  $\pm 16\%$ ,  $80\%$  en  $4\%$ . Tandheelkundig bezien heeft dit het grote voordeel, dat in een gefluorideerd gebied de behandeling tot op 13-jarige leeftijd voor het grootste deel beperkt kan blijven tot het maken van

|            | <i>Pits en</i>   |                 | <i>Gingivaal</i> | <i>Totaal</i> |
|------------|------------------|-----------------|------------------|---------------|
|            | <i>Proximaal</i> | <i>fissuren</i> |                  |               |
| Culemborg  | 5,4              | 12,3            | 3,4              | 21,1          |
| Tiel       | 1,4              | 7,0             | 0,4              | 8,8           |
| Vershil    | 4,0              | 5,3             | 3,0              | 12,3          |
| % verschil | 74%              | 43%             | 88%              | 58%           |

Tabel X. Caviteiten per kind op 13-jarige leeftijd in 1966.

eenvoudige restauraties. Het totale aantal caviteiten in die leeftijd is in Tiel 58% lager dan in Culemborg.

*Summary:*

In this paper the results of artificial fluoridation of drinking water are given, up to the examinations of 1966. The numbers of cavities in a group of 11-15 year old children in Tiel are compared with those in a group of children in Culemborg of the same age. In Tiel, the drinking water has been fluoridated to 1.1 mg/l for 13½ years, beginning in 1953. Culemborg serves as the control town. The results are given separately for proximal surfaces, pits and fissures and for free smooth surfaces. Proximal cavities were estimated from radiographs only; cavities in pits and fissures and in smooth surfaces were estimated by intra-oral examination.

Special attention is given to children who were born in 1953 as these have been consuming fluoridated water from birth. In this age group (13 years old) the inhibiting effect is most marked on the free smooth surfaces, where 88% less cavities were found in Tiel. This, for the greater part, seemed to be a posteruptive effect. In the proximal surfaces, the 13 year old Tiel children have 74% less cavities and in pits and fissures the difference is 43%. The total number of cavities is 58% lower in Tiel as compared with Culemborg.

*Literatuur:*

1. *Backer Dirks, O., Kwant, G. W., Houwink, B.* (1961): Fluoridetoevoeging aan drinkwater. Resultaat van het onderzoek Tiel-Culemborg. Tandcariës van de proximale vlakken. Tijdschr. v. Tandheelk. 68: 851-863.
2. *Backer Dirks, O., Houwink, B., Kwant, G. W.* (1963): Fluoridetoevoeging aan drinkwater II. Resultaat van het onderzoek Tiel-Culemborg. Tandcariës van pits en fissuren. Tijdschr. v. Tandheelk. 70: 415-432.
3. *Backer Dirks, O., Houwink, B., Kwant, G. W.* (1961): Some special features of the cariespreventive effect of waterfluoridation. Arch. Oral Biol., vol. 4: 187-192.
4. *Backer Dirks, O., Amerongen, A. J. van, Winkler, K. C.* (1953): Cariësonderzoek III. Een reproduceerbare methode voor de cariësbepaling. Tijdschr. v. Tandheelk. 60: 869-881.
5. *Backer Dirks, O., Kwant, G. W.* (1954): A reproducible method for caries-evaluation. Tijdschr. v. Tandheelk. 61: 891-904.
6. *Houwink, B.* (1963): Tandsteen bij kinderen. Dissertatie Utrecht.
7. *Backer Dirks, O., Kwant, G. W., Klaassen, C. B.* (1957): A reproducible method for cariesevaluation V. Pit and fissure caries of molars and premolars. Tijdschr. v. Tandheelk. 64: 77-85.
8. *Backer Dirks, O.* (1966): Posteruptive changes in dental enamel. J. Dent. Res. 45: 503-511.
9. *Backer Dirks, O.* (1961): Bias in clinical testing of cariespreventive dentifrices. Cariëssymposion, Zurich.

Catharijnesingel 59,  
Utrecht.