

*Uit de Conserverende Afdeling van het
Tandheelkundig Instituut der Rijks
Universiteit te Utrecht.*

CARIËS DIAGNOSTIEK DOOR MIDDEL VAN RÖNTGENFOTO'S*)

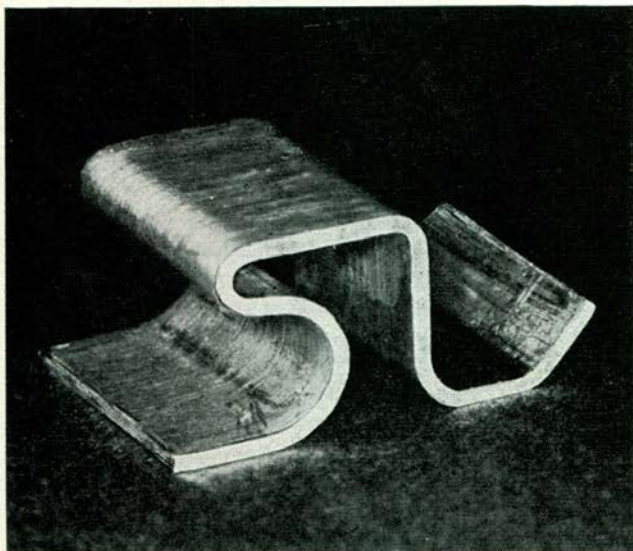
J. VAN AKEN

Eén van de belangrijkste bezigheden in de tandheelkunde is het opsporen en het behandelen van cariës. Zo lang men deze aandoening met behulp van preventieve maatregelen niet volledig kan beteugelen zal de diagnostiek één van de pijlers zijn waarop de tandheelkundige behandeling is gebaseerd. Men kan bovendien stellen dat een goede cariësdagnostiek met een daarop volgende juiste behandeling zelf preventie inhoudt ten aanzien van het ontstaan van pulpitiden, parodontopathieën, periapicale afwijkingen, en de noodzaak van kanaalbehandelingen of extracties. Een tijdige diagnose en behandeling is dus de sleutel tot het in stand houden van het gebit.

De carieuze aantasting manifesteert zich in eerste instantie aan de clinicus als een verkleuring (wit, geel of bruin) ten teken dat er een ontkalking heeft plaats gevonden. In sommige gevallen is een dergelijk oppervlak bij sonderen nog volkomen glad, in andere gevallen voelt het echter ruw aan en vertoont een krijtachtig aspect. Tenslotte is er sprake van een duidelijke discontinuïteit in het glazuur. Wij willen in het midden laten in welk stadium men tot een therapeutische ingreep moet overgaan, maar in het algemeen pleegt de practicus eerst dan een element van een restauratie te voorzien wanneer er duidelijk sprake is van een caviteit. Is dit bij de z.g. vrije vlakken (kl. V) niet zo'n groot bezwaar, een dergelijke opvatting kan desastreus zijn bij occlusale en proximale vlakken. Hoe vaak blijkt niet bij het openen van een occlusaal klein glazuurdefect, dat in het dentine een enorme ondermijnende destructie heeft plaats gevonden, zo zelfs dat bij het excaveren gevaar bestaat dat de pulpa wordt geëxponeerd. Iets dergelijks speelt zich af bij de proximale vlakken, zodat het van belang is dat grote aandacht wordt besteed aan het ontdekken van deze aantastingen in een zo vroeg mogelijk stadium. Bij de

*) Voordracht gehouden op de Voorjaarsvergadering van de Ned. Ver. v. Tandartsen, 11 april 1964.

approximale cariës stuit men daarbij op de moeilijkheid dat deze gebieden, die zich juist onder het contactpunt bevinden, zowel visueel als met behulp van een sonde moeilijk zijn te benaderen. Het gevaar dreigt dan ook steeds dat het defect pas wordt ontdekt wanneer reeds belangrijke schade aan de pulpa is toegebracht of een behandeling met relatief eenvoudige middelen niet meer mogelijk is. Hoewel sommigen van mening zijn dat dit probleem in de praktijk wel wat meevalt, verdient het desondanks aanbeveling te overwegen of de cariësdagnostiek van het proximale vlak niet sneller, gemakkelijker en betrouwbaarder bedreven kan worden door middel van röntgenfoto's.

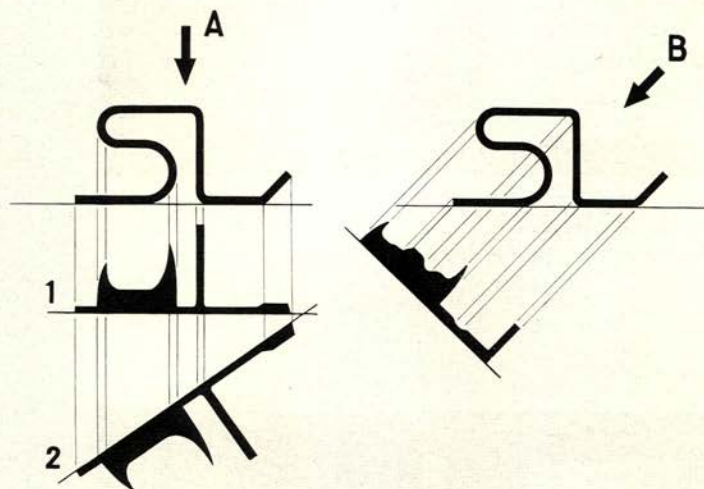


Afb. 1. Gebogen strip aluminium gebruikt voor het maken van de röntgenopnamen weergegeven in afb. 3 en 4.

Zoals wij reeds opmerkten, is de ontkalking één der kenmerken van de carieuze aantasting. Dit nu is een verschijnsel dat zich er bij uitstek toe leent om röntgenologisch te worden onderzocht. Immers de beelden die we op onze röntgenfoto's zien zijn voor een groot deel een gevolg van de aanwezigheid van Calciumzouten in het object. Een proces dat dit Calciumgehalte ergens wijzigt zal in principe dus goed op de röntgenfoto zichtbaar moeten zijn. Van de verschillende vlakken die aangetast kunnen worden is het proximale vlak het meest geschikt voor een röntgenologisch onderzoek. Het proces verloopt van de glazuuroppervlakte onder het contactpunt naar de pulpa-kamer. De stralenbundel kunnen we loodrecht hierop richten, zodat het proces en profiel op de foto komt.

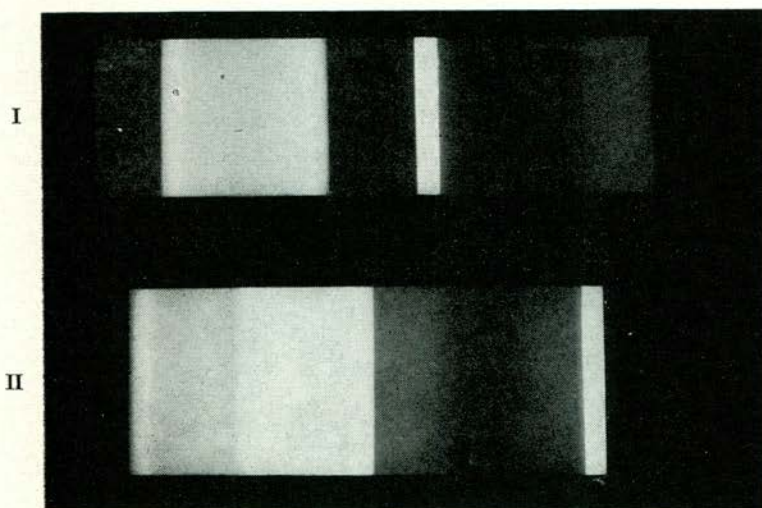
De penetratie van het proces in de diepte kan daardoor zichtbaar worden. De röntgenfoto maakt hier dus de meeste kans van nut te zijn. We zullen ons in deze beschouwing daarom tot de cariës van dit vlak beperken.

Alvorens de waarde van de röntgenfoto voor de diagnose van de proximale cariës te bespreken, zullen enkele opmerkingen over de opname-techniek gemaakt worden. Allereerst moet de eis gesteld worden dat de aantasting van het glazuur zo duidelijk mogelijk zichtbaar wordt. Eén van de principes, die hiervoor geldt kan gedemonstreerd worden aan de hand van röntgenfoto's van een gebogen strip aluminium. (afb. 1). De vraag is



Afb. 2. Profiel van weglengten die de straling door het object aflegt bij twee verschillende richtingen van de bundel gecombineerd met drie standen van de film.

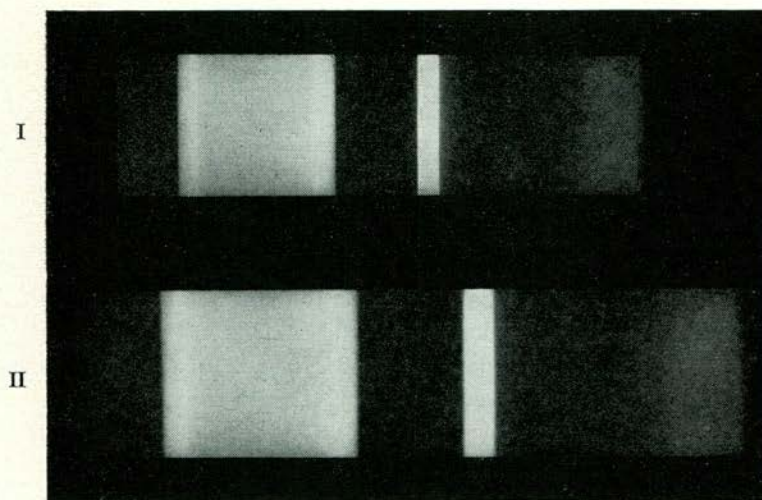
hoe we ons moeten voorstellen dat het beeld tot stand komt. Dit wordt begrijpelijk wanneer we ons realiseren, dat de röntgenstralen rechtlijnig door het object lopen en de onderdelen (metaal - lucht) van het object een verschillende samenstelling en daardoor absorptie hebben. Bovendien is de weglengte door de verschillende materialen niet overal even groot. Hoe groot deze door het metaal op de verschillende plaatsen is laat afb. 2 zien. Naarmate het verschil in weglengte tussen twee punten groter is, wordt dit op de foto duidelijker zichtbaar. Hoe het reliëf in de weglengte is, hangt af van de richting van de bundel ten opzichte van het object. Zie afb. 2 en 3. De stand van de film heeft hierop geen invloed. De enige invloed die de stand van de film op het beeld uitoefent is de lengte waar-



Afb. 3. Twee röntgenopnamen

Beeld I correspondeert met opname richting A uit afb. 2.

Beeld II correspondeert met opname richting B uit afb. 2.



Afb. 4. Twee röntgenopnamen corresponderend met opname richting A uit afb. 2.

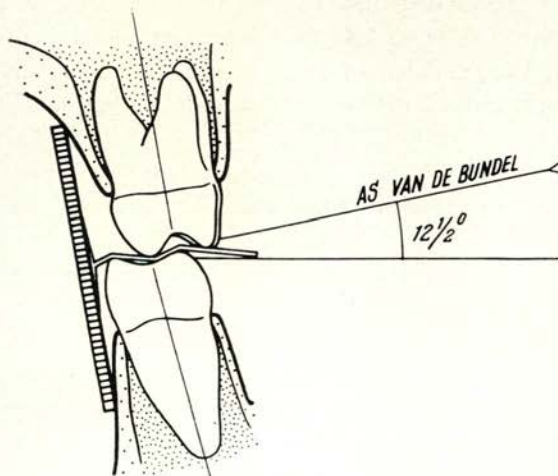
Bij opname I film stand 1.

Bij opname II film stand 2.

over het stralenprofiel wordt afgebeeld. Er ontstaat bij draaiing van de film een uitrekking (vergroting) van het beeld in één richting. (afb. 4). Een structuur is dus het duidelijkst ten opzichte van zijn omgeving te onderscheiden indien de richting van de bundel samen valt met de richting van de grootste afmeting van die structuur.

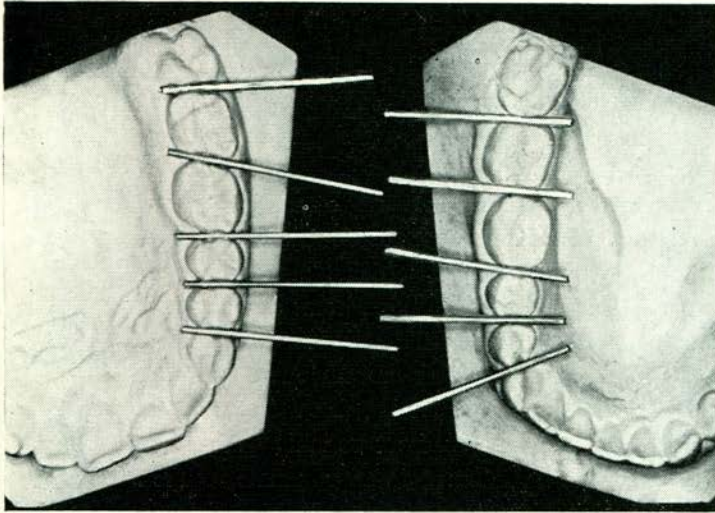
De proximale cariës vormt een onderdeel van de predilectie zône vlak boven de rand van de gingiva en heeft dus in principe in horizontale richting zijn grootste afmeting. De röntgenbundel moet dus horizontaal dat wil zeggen, loodrecht op de as van de elementen gericht worden. Deze richting heeft bovendien het voordeel dat buccaal en linguaal (of palatinaal) een glad oppervlak het glazuur begrenst. Hierdoor is het beeld van het proximale glazuur een veld met zeer gelijkmatige zwarting. Dit bevordert het vaststellen van een plaatselijke vermindering in de calcificatie.

RAPER¹ heeft in 1925 een methode geïntroduceerd, waarbij de kronen van zowel de boven als de onderelementen op dezelfde foto opgenomen kunnen worden. De films, die hiervoor gebruikt worden, zijn van een vleugel voorzien. Door de patiënt hierop te laten bijten, komt de fixatie tot stand. De as van de stralenbundel wordt op het midden van de film gericht. De helling, die de bundel in een verticaal vlak moet hebben, bedraagt ongeveer $+ 12^{\circ}$. (afb. 5). De horizontale instelling, dat wil zeggen, de draaiing van de bundel om een verticale as dient zodanig gekozen te worden dat de bundel zo goed mogelijk tussen de proximale vlakken van de elementen doorgaat en zo weinig mogelijk overlappingsen van de



Afb. 5. Verticale instelling voor het maken van een bite-wing opname.

kronen ontstaan. Deze opdracht lijkt niet moeilijk maar bij beschouwing van een model blijkt, dat de richting van de proximale contacten in de tandboog sterk verschilt en bovendien ook nog tussen onder- en bovenkaak. (afb. 6). Men kan het beste, als gemiddelde, loodrecht op de tandboog richten. Ondanks de theoretische onmogelijkheid om de contactvlakken goed af te kunnen beelden, blijken deze bezwaren in de praktijk toch niet van ernstige aard te zijn.



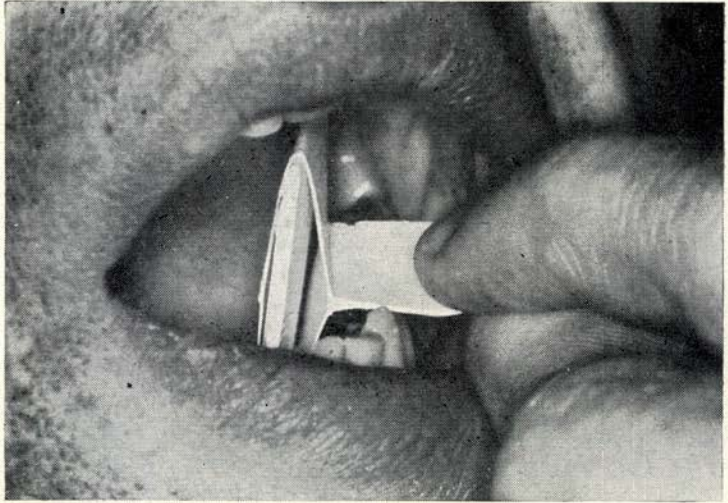
Afb. 6. Richting van de proximale vlakken in onder- en bovenkaak.

Het aanbrengen van de film bij de patiënt kan het beste eerst in de onderkaak geschieden. (afb. 7). Daarna laat men langzaam dichtbijten, terwijl de vleugel wordt vastgehouden en de bovenachterhoek van de film iets naar binnen wordt gedruwd om te voorkomen dat de bovenmolaren op de rand terecht komen. (afb. 8).

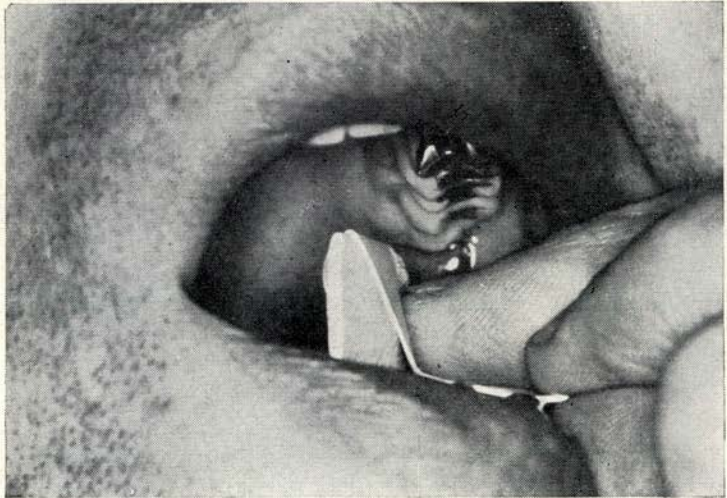
Verschillende formaten bite-wings zijn verkrijgbaar. (afb. 9). De afmetingen zijn genormaliseerd en komen overeen met die voor de gewone intraorale films. De twee formaten voor kinderen no's 00 en 0 (resp. $31,8 \times 20,6$ mm en $34,9 \times 22,2$ mm) als bite-wing zijn bestemd voor de melkmolaren. Het smalle formaat no 1 ($23,8 \times 39,7$ mm) is óf bruikbaar gemaakt voor het front (verticale stand) óf voor de molaren en premolaren (horizontale stand). (Niet op afb. 9 afgebeeld). Hierna volgt het meest gangbare formaat ($40,9 \times 31,0$ mm), eveneens geschikt voor de molaren en premolaren. Tenslotte bestaat er nog een bite-wing no 3 ($53,6 \times 26,6$ mm). Dit langere type is speciaal voor de cariësdagnostiek ontworpen.

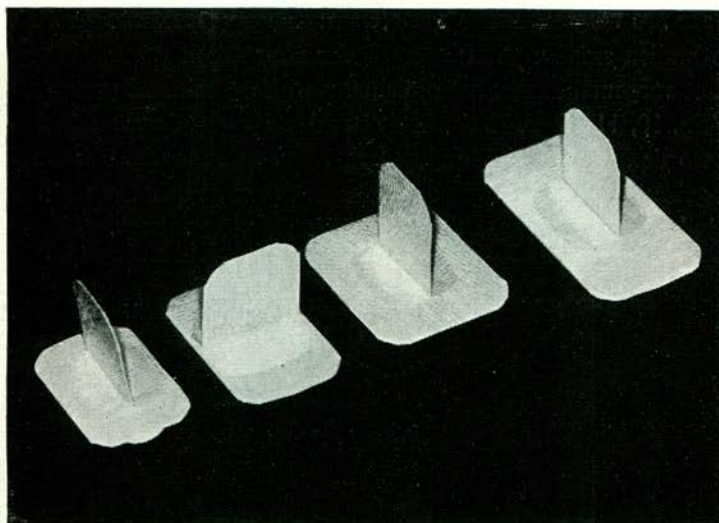
Door de grotere lengte kunnen meer elementen afgebeeld worden. De film is bovendien smaller zodat deze verder naar voren geschoven kan worden. Dit vergemakkelijkt het opnemen van het hoektand premolaar contact. Afb. 10, 11, 12 en 13 tonen de beelden die met de verschillende formaten worden verkregen. Men kan behalve van de speciale bite-wing-films ook gebruik maken van gewone films en deze met behulp van in de handel zijnde accessoria voor deze techniek geschikt maken. Afb. 14

Afb. 7. Het plaatsen van de bite-wing film in de mond van de patiënt.



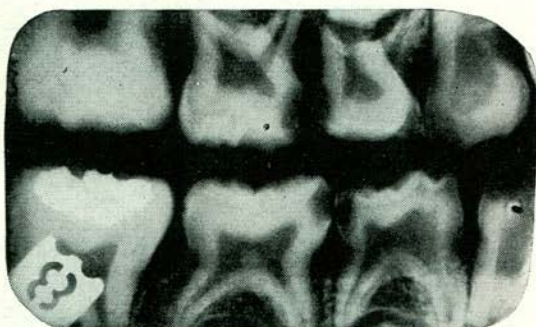
Afb. 8. Het naar binnen drukken van de distale bovenhoek van de film, terwijl de patiënt dicht bijt.



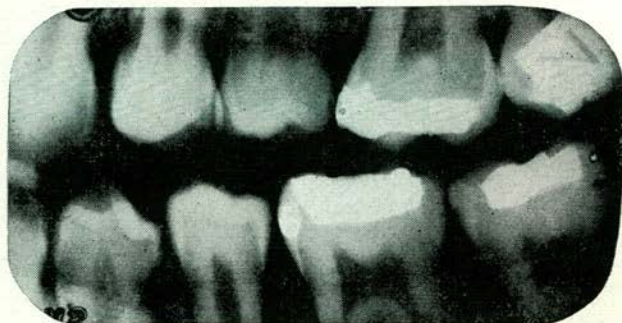


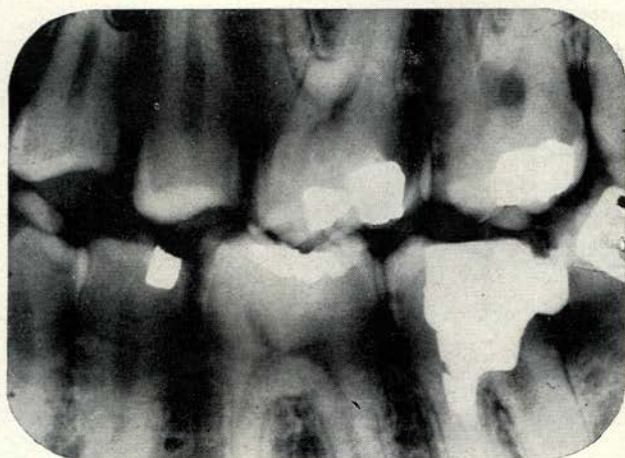
Afb. 9. Vier formaten bite-wing films.

Afb. 10. Bite-wing
opname op film
formaat 0.

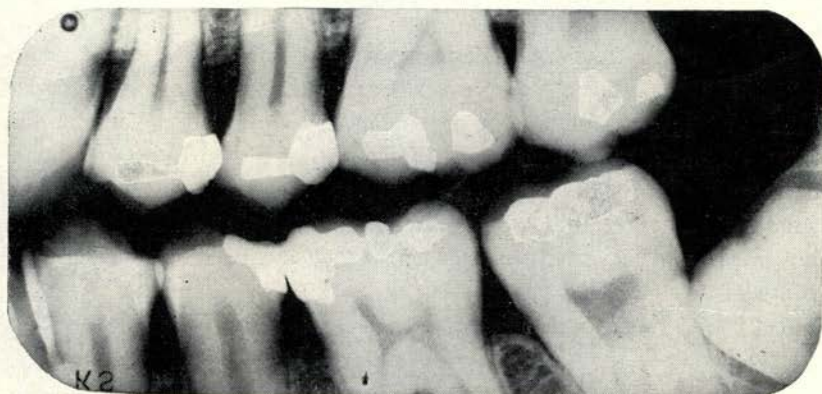


Afb. 11. Bite-wing
opname op film
formaat 1.





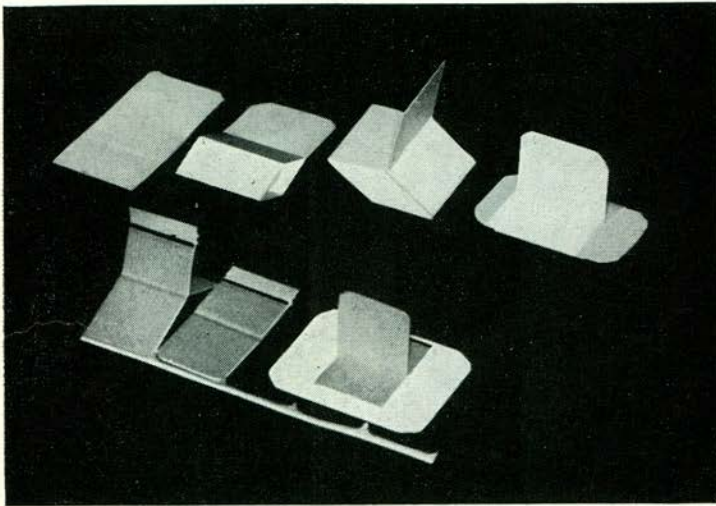
Afb. 12. Bite-wing opname op film formaat 2.



Afb. 13. Bite-wing opname op film formaat 3.

toont twee van deze hulpmiddelen: een papieren houder, de zogenaamde bite-wing loop, waar de film ingeschoven wordt, en een losse zelfklevende vleugel, die op de gewenste filmsoort geplakt kan worden. Ook zijn metalen houders van verschillend model verkrijgbaar.

Wanneer we nu terugkomen op de waarde van de röntgenologische cariësregistratie kunnen we ons eerst de vraag stellen of de röntgenfoto wel zo veel meer cariës laat zien dan men klinisch met spiegel en sonde kan vinden. Hierover zijn een groot aantal publicaties verschenen, waar-

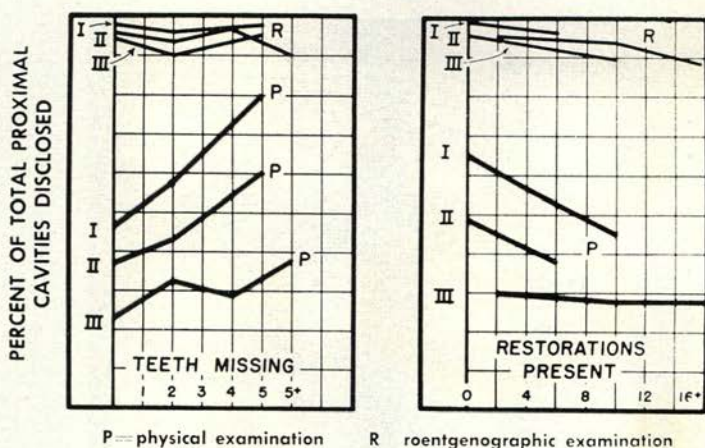


Afb. 14. Hulpmiddelen om van gewone films bite-wing films te maken.

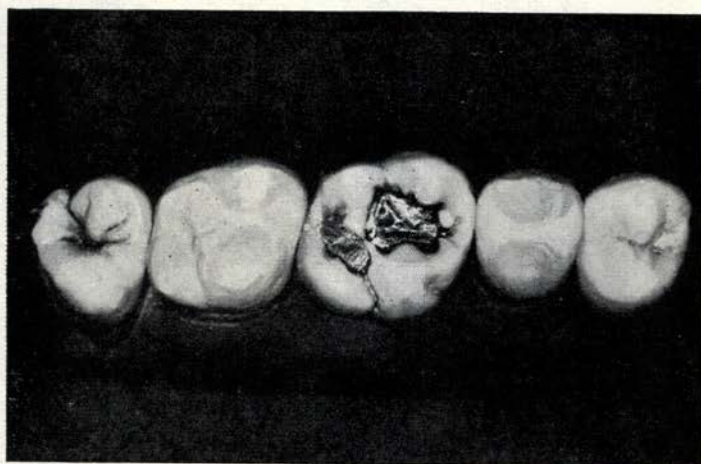
uit enkele belangrijke conclusies naar voren komen. In de eerste plaats blijkt het aantal klinisch geregistreerde caviteiten toe te nemen, naarmate men meer moeite doet om ze te vinden. Enkele cijfers afkomstig van SOGNAES² kunnen dit illustreren. Bij een aantal patiënten werd 4 maal cariës opgespoord. Eerst met spiegel en sonde, vervolgens met spiegel en sonde nadat het terrein drooggeblazen was, daarna werden de elementen bovendien van te voren gereinigd en bij het 4e onderzoek werden ook röntgenfoto's gebruikt.

Tabel I geeft de gevonden cijfers weer.

Tabel I	gevonden aantal cariëuse vlakken	toename
onderzoek methode		
spiegel en sonde	331	
spiegel en sonde + droogblazen	438	32%
spiegel en sonde + droogblazen + reinigen	488	47%
spiegel en sonde + droogblazen + reinigen + X foto	515	56%

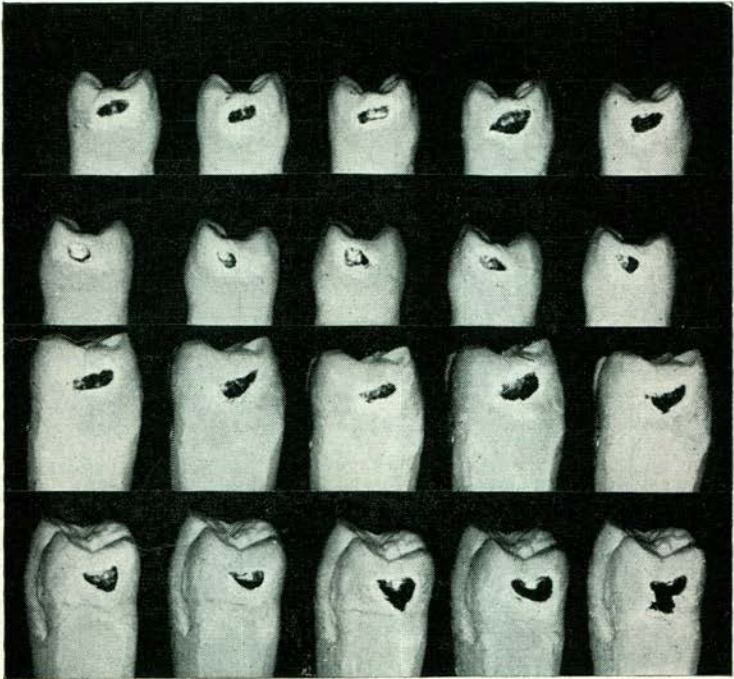


Afb. 15. Invloed van het aantal ontbrekende elementen en de aanwezigheid van restauraties op het klinisch en röntgenologisch geregistreerde aantal proximale caviteiten.

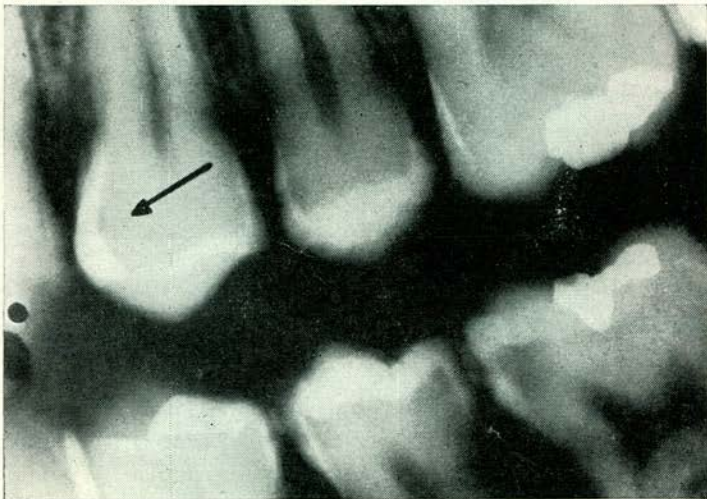


Afb. 16. Model gebruikt om de toegankelijkheid van de proximale vlakken na te gaan.

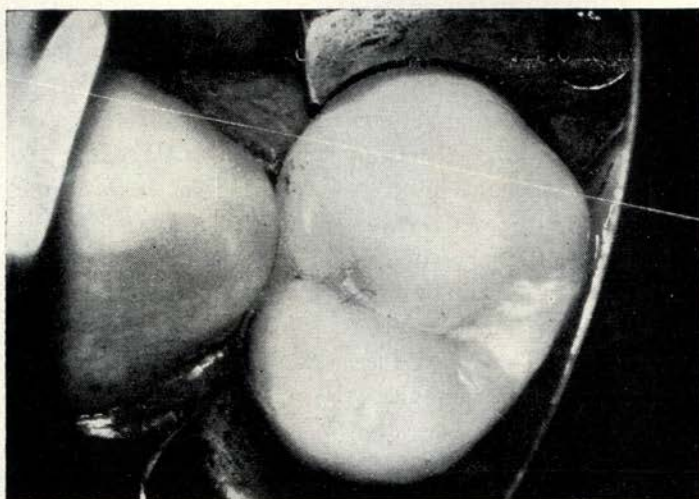
Doordat de tijd en de moeite die men aan het klinische onderzoek besteedt een sterke invloed op de geproduceerde getallen heeft, zullen verschillende onderzoekers steeds wisselende resultaten vinden. Bovendien tonen BARR en GRESHAM³ aan dat het aantal caviteiten ook afhankelijk is van de moeilijkheid van het te onderzoeken gebied. Afb. 15 illustreert



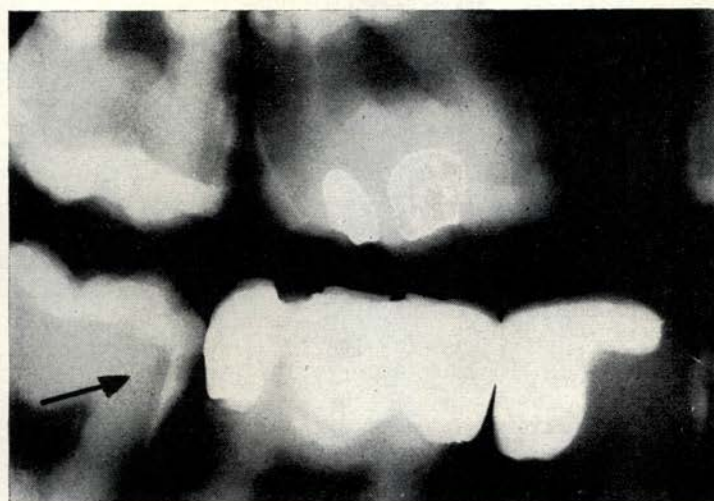
Afb. 17. Het niet te sonderen gedeelte (zwart gemaakt) van de proximale vlakken. Resultaat van 5 proefpersonen.



Afb. 18. Carieuze aantasting (zie pijl) die klinisch niet zichtbaar of sondeerbaar is.



Afb. 19. De contact relatie die correspondeert met de caviteit in afb. 18.



Afb. 20. Carieuze aantasting (zie pijl) die klinisch niet zichtbaar of sondeerbaar is.

het verband tussen het aantal röntgenologisch en klinisch vastgestelde caviteiten bij verschillende aantallen ontbrekende elementen. Naarmate dit aantal stijgt zijn de proximale vlakken beter toegankelijk en wordt klinisch meer cariës gevonden.

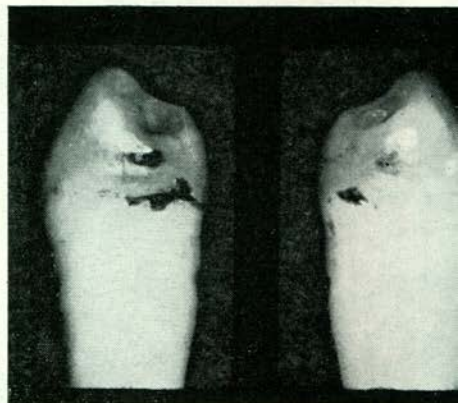
Ook de aanwezigheid van restauraties blijkt de klinische cariësdia-

tiek te bemoeilijken. Afb. 15 geeft de invloed van deze factor weer. Men kan zich hier afvragen of dit bezwaar ook zou bestaan indien de caviteitspreparaties en de restauraties lege artis waren uitgevoerd.

De algemene tendens is dus dat het klinisch aantal geregistreerde caviteiten afhangt van de toegankelijkheid van de interproximale ruimte. Dat deze ruimte zeer slecht toegankelijk is kan door een eenvoudige proef worden aangetoond. Hiertoe werd een model vervaardigd van 5 natuurlijke elementen. Twee werden gecopieerd in hardgips en uitneembaar gemaakt. Afb. 16. Bij het sonderen van de proximale vlakken van deze elementen, terwijl ze in het model geplaatst zijn, ontstaan krassen in de hardgips. Na verwijdering kan men aflezen welk gedeelte van het oppervlak onbereikbaar is voor de sonde. Afb. 17 toont de proximale



Afb. 21. De contact relatie die correspondeert met de caviteit in afb. 20.



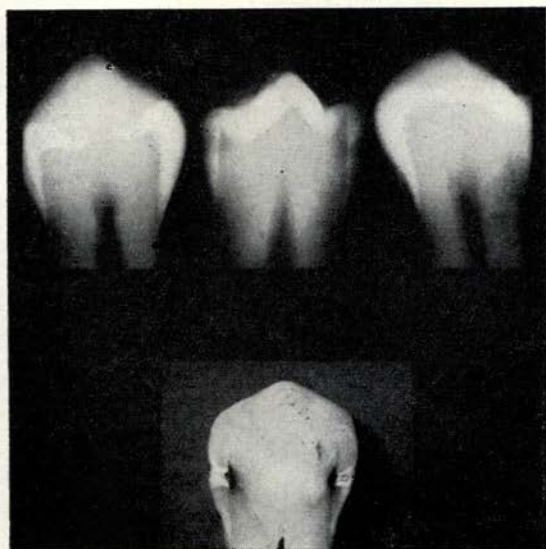
Afb. 22. Element met twee gladde proximale oppervlakken.

vlakken nadat de niet sondeerbare gedeelten voor de duidelijkheid zwart zijn gemaakt. Het is duidelijk dat sonderen in de premolaar- en molaarstreek van betrekkelijke waarde is. Grote gedeelten van het oppervlak kunnen niet worden afgetast.

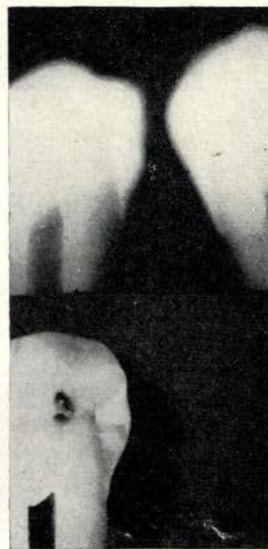
Behalve de sondeerbaarheid is de visuele inspectie toch ook nog van belang. Zo kan men vaak occlusaal de proximale cariës door zien schemeren. Men zou kunnen veronderstellen dat het aantal niet te sonderen activiteiten dan misschien wel steeds visueel is waar te nemen. Uit

een vergelijking tussen röntgenopnamen en controle met spiegel en sonde blijkt dat dit niet het geval is. Ter illustratie geven afb. 18 en 20 voorbeelden van dentine cariës op de röntgenfoto, die klinisch nadat de foto was geraadpleegd niet zichtbaar of te sonderen was. Hierbij werd dus gezocht naar caviteiten waarvan de aanwezigheid bekend was. Afb. 19 en 21 geven een indruk van de contact relaties in de mond, men kan er aan zien hoe ontoegankelijk de proximale vlakken kunnen zijn.

Tenslotte rijst nog de vraag in hoeverre het uitwendig oppervlak inzicht geeft in de penetratie van de cariës en in hoeverre de röntgenfoto de werkelijke grootte van de caviteit toont. Om dit na te gaan werden van 30 elementen die uitwendig in verschillende mate cariës vertoonden slijppreparaten vervaardigd. Vijf vlakken bleken voor het onderzoek niet ge-



23



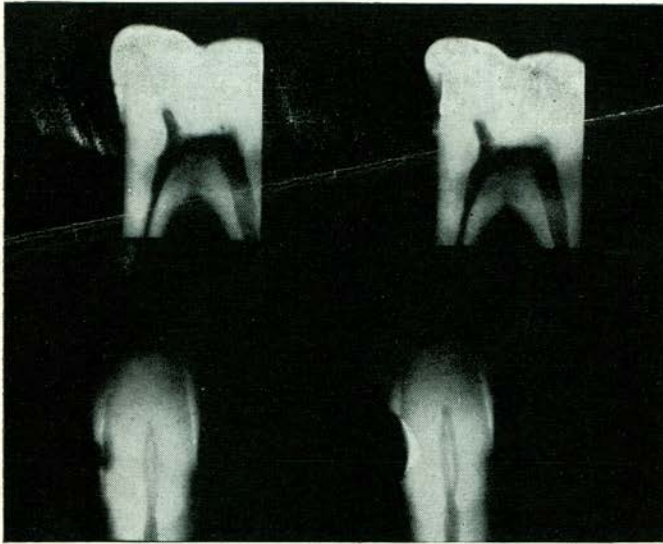
24

Afb. 23. Röntgenopname en slijppreparaat van het element van afb. 22 die dentinecariës van beide vlakken tonen.

Afb. 24. Voorbeeld van glazuurcariës op de röntgenfoto terwijl het slijppreparaat dentinecariës toont.

schikt. Van te voren werden röntgenfoto's en kleurenfoto's van de proximale vlakken gemaakt, terwijl later de slijppreparaten in kleur werden opgenomen.

Van de totaal 55 proximale vlakken waren er 27 die bij sonderen een



Afb. 25. Twee elementen gefotografeerd vóór en na excaveren van het carieuze dentine. (Op de bodem van de ontstane caviteit werd een contrastmiddel aangebracht.)

glad oppervlak vertoonden. Van deze 27 proximale vlakken hadden 6 dentine cariës in het slijppreparaat. Afb. 22 toont 2 van deze vlakken voor het vervaardigen van de coupe.

Afb. 23 toont de röntgenfoto met het daarbij behorende slijppreparaat.

Voorts voelden 7 proximale vlakken ruw aan met de sonde. Vier van deze 7 vlakken hadden dentinecariës in het slijppreparaat. Het blijkt dus dat onder gladde of enigszins ruwe oppervlakken van het element reeds dentinecariës aanwezig kan zijn (10 van de 34 vlakken). De waarde van het sonderen is dus op zich, afgezien van de mogelijkheid om goed te sonderen, van betrekkelijke waarde.

Om de waarde van de röntgenfoto's te bepalen werden de foto's en de coupes beoordeeld op cariës. Daarbij werden 5 graden onderscheiden.

° = gaaf

G = glazuurcariës

GG = glazuurcariës tot aan het dentine

D = dentinecariës

DD = diepe dentinecariës.

De maatstaven werden ook bij de beoordeling van de coupes aangelegd. Het bleek dat in 44 van de 55 gevallen de beoordeling klopte. In 3

gevallen werd minder cariës op de coupe gevonden. Hierbij moet worden opgemerkt, dat dit betrekking had op geringe glazuurcariës waarbij de plaats van de verticale coupe misschien niet geheel representatief is voor de horizontaal verlopende aantasting. In 8 gevallen werd op de coupe meer cariës gevonden. Vijf hiervan hadden dentinecariës, terwijl de röntgenfoto alleen glazuurcariës toonde. Afb. 24 toont een dergelijk geval. De dentinecariës die werd aangetroffen was van geringe omvang. Tabel II geeft een overzicht van de resultaten van de vergelijking X foto – slijppreparaat. Men kan zich nog afvragen of de röntgenfoto die uitsluitend de ontkalking kan tonen misschien juist daardoor de grens aangeeft tot waar men de caviteit kan excaveren. Hiertoe werden enkele elementen met duidelijk dentinecariës gefotografeerd voor en na excaveren. Ter verduidelijking van de bodem van de verkregen caviteit werd een contrastmiddel aangebracht. Afb. 25 laat een voorbeeld zien. Het blijkt dat bij excaveren meer materiaal verwijderd kan worden dan de röntgenfoto doet vermoeden. De diepste lagen dentine die geëxcaveerd kunnen worden zijn waarschijnlijk in geringe mate ontkalkt en niet op de foto zichtbaar.

Tabel II

Beoordeling op de röntgenfoto.

	•	G	GG	D	DD	
•	10	2				12
G	2	10	1			13
GG						
D		3	2	16		21
DD				1	8	9
	12	15	3	17	8	55

Uit het voorgaande kan het volgende geconcludeerd worden:

1. Het sonderen van het gehele proximale vlak is een onmogelijkheid.
2. Een groot aantal carieuze gladde en ruwe oppervlakken hebben dentine-cariës.
3. De röntgenfoto toont praktisch alle zuiver proximale cariës.
4. De penetratie zichtbaar op de röntgenfoto geeft in vergelijking met de slijppreparaten een lichtelijk optimistisch beeld van de situatie.
5. De grens van het excaveerbare dentine ligt meer pulpaalwaarts dan de foto doet vermoeden.

Slot conclusie

Hoewel het klinisch wel mogelijk is veel cariës op het proximale vlak te vinden is dit een zeer vermoeiende en tijdrovende bezigheid. Het vereist een gereinigd en gedroogd terrein van onderzoek en het gebruik van mondlamp, spiegel en sonde. Met deze methode kan men uitsluitend het uitwendige oppervlak bestuderen. Door middel van de röntgenfoto vindt men zonder inspanning meer cariës in kortere tijd, bovendien is de penetratie in de diepte beter te beoordelen. De methode is daardoor economischer en betrouwbaarder. Bovendien verkrijgt men nog gegevens over parodontologische afwijkingen, tandsteen, de aanwezigheid van pulpa-behandelingen en de kwaliteit van de aanwezige restauraties. Het is duidelijk dat voor een goede cariës diagnostiek bite-wing opnamen onontbeerlijk zijn.

Literatuur:

1. RAPER H. R., A new kind of X-ray examination for preventive dentistry. *Int. J. of Orth., Oral Surg. and Radiogr.* XI: 76, 173, 275, 370, 470, 575, 678, 764, 1925.
2. SOGNAES R. F., The importance of a detailed clinical examination of carious lesions. *J.D.R.* 19: 11, 1940.
3. BARR J. H., GRESHAM A. K., The detection of carious lesions on the proximal surfaces of teeth. *J.A.D.A.* 41: 198, 1950.

Rubenslaan 119, Utrecht