

KIMO Klinische praktijkrichtlijn

Indicatiestelling van intra-orale en pano- ramische röntgen- opnamen in de mondzorg

Concept – 2 december 2024 – VERSIE VOOR COMMENTAARRONDE

2	Inhoudsopgave	
3	INHOUDSOPGAVE	2
4	SAMENVATTING INDICATIESTELLING VAN INTRA-ORALE EN PANORAMISCHE	
5	RÖNTGENOPNAMEN IN DE MONDZORG	3
6	INLEIDING	6
7	ALGEMENE PRINCIPES RÖNTGENOLOGISCH ONDERZOEK^{12,13}	17
8	CARIËS	20
9	PARODONTOLOGIE	27
10	ENDODONTOLOGIE	34
11	IMPLANTOLOGIE	40
12	RESTAURATIES	44
13	KAAKGEWRICHTSKLACHTEN	46
14	PIJNKLACHTEN	49
15	ORTHODONTIE	51
16	BIJLAGE 1. IMPLEMENTATIEPLAN	52
17	BIJLAGE 2. KENNISLACUNES	62
18	BIJLAGE 3. PATIËNTENINFORMATIE	63
19	BIJLAGE 4. LITERATUURSEARCHES	64
20	BIJLAGE 5. LITERATUURSELECTIE	72
21	BIJLAGE 6. TABELLEN MET STUDIEKARAKTERISTIEKEN	85
22	BIJLAGE 7. GRADE EVIDENCE PROFILES	129
23	LITERATUUR	142
24		

25 **Samenvatting indicatiestelling van intra-orale en panoramische röntgenopnamen in de mondzorg**

26 **Doelgroep:** De richtlijn is gericht op de algemene poliklinisch uitgevoerde mondzorg. Doelgroep van deze richtlijn zijn BIG-geregistreerde mondzorgverleners die
 27 röntgenologische opnamen mogen indiceren. De doelpopulatie van deze richtlijn zijn alle mensen die deze mondzorgverleners bezoeken.

28 **Algemene principes van röntgenologisch onderzoek**

- 29
- Röntgenologisch onderzoek is altijd aanvullend aan klinisch onderzoek
 - 30 • Beoordeel altijd het volledige beeld
 - 31 • Maak geen nieuwe opnamen als er geschikte opnamen beschikbaar zijn
 - 32 • Bij verwijzing: de mondzorgverlener die de patiënt accepteert stelt de indicatie voor röntgenologisch onderzoek
 - 33 • Wissel röntgenologische opnamen (na toestemming van patiënt) uit tussen mondzorgverleners, zodat nieuwe opnamen niet nodig zijn
 - 34 • Bij panoramische röntgenopnamen: beeld alleen het gebied af waarvoor rechtvaardiging bestaat

35 **Indicaties röntgenologisch onderzoek**

	Screening	Diagnostiek	Behandeling	Follow-up
Cariës	<p>Intra-orale bitewings vanaf 4-6 jaar, als proximale vlakken niet visueel te beoordelen zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eens per jaar bij verhoogd cariërisico • Eens per 2 jaar bij gemiddeld cariërisico • Eens per 3 tot 5 jaar bij verlaagd cariërisico 	<p>Overweeg intra-orale bitewing bij vermoeden op (proximale) cariës, of voor beoordeling uitgebreidheid cariës</p> <p>Diagnostiek bij kinderen: zie richtlijn Mondzorg voor Jeugdigen - Diagnostiek</p> <p>Diagnostiek wortelcariës bij ouderen: zie richtlijn Wortelcariës bij ouderen</p>	-	<p>Intra-orale bitewings tijdens PMO bij niet-invasief behandelde cariës, met name bij proximale laesies, op geleide van cariërisico en gekozen behandeling</p>
Parodontologie	<p>NVvP richtlijn Parodontologie in de algemene praktijk is leidend – geen screenend beeldvormend onderzoek</p>	<p>Bepaal type beeldvormend onderzoek o.b.v. klinische kenmerken; crestale botniveaus moeten zichtbaar worden op röntgenbeeld.</p> <p>Horizontale bitewings voor diagnostiek van initieel alveolair botverlies</p>	<p>Gebruik beeldvorming die in diagnostische fase is gemaakt</p> <p>Evaluatie behandelresultaat met röntgenopnamen is niet per se nodig</p>	<p>Intra-orale röntgenopnamen alleen bij klinisch vastgestelde progressie van parodontitis én als de uitkomst v.d. beeldvorming de behandelstrategie potentieel verandert</p>

Screening	Diagnostiek	Behandeling	Follow-up
	<p>Vertikale bitewings vanaf matige parodontale afbraak en beginnende furcatielaesies.</p> <p>Peri-apicale opnamen bij endodontisch behandelde elementen of vermoeden op endo-/paro-endoproblematiek en t.b.v. parodontale classificatie</p>		
Endodontologie	<p>Peri-apicale opname bij vermoeden endodontische problematiek in blijvende dentitie</p> <p>Peri-apicale opname t.b.v. fisteltracing bij aanwezigheid fistel</p> <p>Intra-orale bitewing bij vermoeden endodontische problematiek in melkmolaren</p> <p>Peri-apicale opname bij vermoeden endodontische problematiek in eenwortelige melkmolaren</p>	<p>Gebruik diagnostische opnamen: peri-apicale opname(n) voor inschatting anatomie/wortelkanalen. Elektronische lengtebepaling (tenzij open apex)</p> <p>Peri-apicale opname(n) met hoofd/vulstift(en) voor controle evt. extra kanalen en volgen anatomie</p> <p>Peri-apicale opname voor beoordeling eindresultaat</p> <p>Bij melkelementen: meestal geen indicatie voor röntgenologische opnamen tijdens behandeling</p>	<p>Peri-apicale opname na een jaar. Geen verdere röntgenologische follow-up (tenzij trauma)</p> <p>Melkdentitie: periodieke bitewings bij cariësscreening</p>
Implantologie	<p>Klinisch onderzoek en (dentale) panorama-opname en/of intra-orale opname.</p> <p>Bij voldoende bothoogte en botbreedte: géén CBCT noodzakelijk</p>	<p>Intra-orale röntgenopname tijdens chirurgie bij onvoldoende zekerheid over positie implantaat t.o.v. omliggende structuren</p> <p>Intra-orale röntgenopname direct na chirurgie voor beoordeling situatie</p>	<p>Geen röntgenologisch onderzoek bij ongestoorde wondgenezing</p> <p>Intra-orale opname voor controle aansluiting prothetische componenten</p> <p>Intra-orale opname (of evt. panorama-opname bij meerdere implantaten) na 1 maand en 1 jaar voor controle botniveau</p>

Screening	Diagnostiek	Behandeling	Follow-up
			en aansluiting prothetische componenten Bij peri-implantaire aandoeningen: zie KIMO-richtlijn
Restauraties -	Bitewing alleen als klinisch onderzoek geen sluitende diagnostiek geeft	Alleen bij vermoeden slechte randaan- sluiting danwel achtergebleven cementeermateriaal, die klinisch niet goed te beoordelen is	-
Kaakgewrichtsklachten -	-	-	-
Pijnklachten -	Afhankelijk van oorzaak pijnklacht, zie betreffende hoofdstuk Overweeg peri-apicale opname bij vermoeden niet-dentogene oorzaak, zonodig gevolgd door een panoramische opname	-	-
Orthodontie -	Zie Richtlijn Orthodontische Radiologie		

37 Inleiding

38 Deze richtlijn gaat over de indicatiestelling van intra-orale en panoramische röntgenopnamen in de mond-
39 zorg. Daarbij zijn aanbevelingen opgesteld voor verschillende klinische situaties. De richtlijn gaat niet over
40 opbeetfoto's, röntgenschedelprofielopnamen en conebeam CT-opnamen.

41 Voor wie is de richtlijn bedoeld?

42 De richtlijn is gericht op de algemene poliklinisch uitgevoerde mondzorg. Doelgroep van deze richtlijn zijn
43 BIG-geregistreerde mondzorgverleners die röntgenologische opnamen mogen indiceren. De doelpopulatie
44 van deze richtlijn zijn alle mensen die deze mondzorgverleners bezoeken.

45 Hoe is de richtlijn tot stand gekomen?

46 Zie werkwijze.

47 Aanleiding voor het maken van de richtlijn

48 Naar aanleiding van een inventarisatie van mogelijke onderwerpen voor praktijkrichtlijnen is dit onderwerp
49 naar voren gekomen, omdat er knelpunten waren onder mondzorgverleners op een aantal gebieden:

- 50 - Frequentie bitewings t.b.v. cariësdagnostiek en parodontale diagnostiek
- 51 - Indiciestelling peri-apicale röntgenologische opnamen bij diverse mondzorgbehandelingen
- 52 - Onbekendheid met de impact van ongewenste effecten van röntgenopnamen (stralingsbelasting en
53 fout-positieve/fout-negatieve testresultaten)
- 54 - Noodzaak voor het maken van röntgenopnamen als er eerdere opnamen beschikbaar zijn
- 55 - Gebruik intra-orale of panoramische röntgenopname voor diverse diagnostische vraagstellingen

56 Geldigheid

57 Het KIMO is als houder van deze praktijkrichtlijn de eerstverantwoordelijke voor het actualiseren van de
58 richtlijn. De aan deze praktijkrichtlijn deelnemende wetenschappelijke verenigingen of gebruikers ervan
59 delen de verantwoordelijkheid en informeren de eerstverantwoordelijke over relevante ontwikkelingen bin-
60 nen hun vakgebied. Deze ontwikkelingen kunnen aanleiding zijn om (delen van) de praktijkrichtlijn te her-
61 zien voor de geldigheidsdatum. Uiterlijk in [...] bepaalt het bestuur van KIMO, mede op advies van de richt-
62 lijnadviescommissie (RAC), of deze praktijkrichtlijn nog actueel is. Als nieuwe ontwikkelingen daartoe aan-
63 leiding geven, zal dit eerder gebeuren. Als de richtlijn geheel of gedeeltelijk moet worden herzien, wordt
64 daarvoor een herzieningstraject gestart, met het instellen van een nieuwe richtlijnontwikkelcommissie.

65 Doel

66 Het doel van de richtlijn is het informeren van mondzorgverleners en patiënten over de indicatiestelling van
67 intra-orale en panoramische röntgenopnamen in de mondzorg middels het beoordelen van de screenende
68 en diagnostische waarde en doelmatigheid van intra-orale en panoramische röntgenologische opnamen in
69 de verschillende klinische situaties: cariës, parodontale problematiek, endodontische problematiek, implan-
70 tologische problematiek, orthodontische problematiek, pijn (exclusief kaakgewricht en trauma (voor beeld-
71 vorming bij dentale traumata wordt verwezen naar de *dental trauma guide*)), restauraties en klachten van
72 het kaakgewricht.

73 Doelgroep (patiënten)

74 De doelpopulatie van deze richtlijn zijn alle mensen die een BIG-geregistreerde mondzorgverlener die rönt-
75 genologische opnamen mogen indiceren bezoeken.

76 Initiatief

77 Op initiatief van het Kennisinstituut Mondzorg (KIMO) is in 2023 gestart met de voorbereiding van de ont-
78 wikkeling van deze praktijkrichtlijn. De ontwikkeling van deze praktijkrichtlijn staat in het jaarplan en de
79 meerjarenbegroting van het KIMO.

80 Financiering

81 De ontwikkeling van de richtlijn 'Indicatiestelling van intra-orale en panoramische röntgenologische opna-
82 men in de mondzorg' is gefinancierd vanuit het meerjarenprogramma voor klinische praktijkrichtlijnen van
83 het KIMO.

84 Samenstelling van de Richtlijn Ontwikkel Commissie (ROC)

85 Deze klinische praktijkrichtlijn is ontwikkeld door een door het KIMO benoemde commissie, bestaande uit
86 de volgende personen:

- 87 - Prof. dr. Erwin Berkhout, ACTA Amsterdam (voorzitter)
- 88 - Dr. Mariska Tuut, richtlijnmethodoloog, PROVA (secretaris)
- 89 - Dr. Nina Molenaar, richtlijnmethodoloog, Medical Research Consulting (literatuuronderzoek)
- 90 - Dr. Marlies Elfrink, namens Nederlandse Vereniging voor Kindertandheelkunde
- 91 - Thijs Janssen, namens Koninklijke Nederlandse Maatschappij tot bevordering der Tandheelkunde
- 92 - Wendy van Nassau, namens Nederlandse Vereniging voor Tandheelkundige Slaapgeneeskunde
- 93 - Dr. Adelina Plachokova, namens Nederlandse Vereniging voor Parodontologie en Radboudumc
- 94 - Bart Polder, namens Nederlandse Vereniging voor Orale Implantologie en Nederlandse Vereniging voor
95 DentoMaxilloFaciale Radiologie
- 96 - Renato Rigutto, namens College Adviserend Tandartsen Zorgverzekeraars Nederland
- 97 - Laura Roetink, namens Koninklijke Nederlandse Maatschappij tot bevordering der Tandheelkunde
- 98 - Dr.ir. Raymond Sladek, namens Nederlandse Vereniging voor Klinische Fysica
- 99 - Mireille Soffner, namens Nederlandse Vereniging voor Endodontologie

100 Jan Benedictus was namens de Patiëntenfederatie Nederland agendalid van de ROC en betrokken bij de
101 start en afronding van de richtlijn.

102 Per uitgangsvraag zijn subgroepen samengesteld, die de uitwerking van de uitgangsvragen hebben voorbe-
103 reid. Daarbij is het literatuuronderzoek uitgevoerd door Nina Molenaar en is het proces van bewijs naar aan-
104 beveling gecoördineerd door Mariska Tuut, in samenwerking met de subgroepleden.

105 De subgroepen bestonden uit de volgende commissieleden:

- 106 - Cariës: Marlies Elfrink, Thijs Janssen, Laura Roetink
- 107 - Parodontologie: Adelina Plachokova
- 108 - Endodontologie: Marlies Elfrink, Mireille Soffner
- 109 - Implantologie: Bart Polder
- 110 - Orthodontie: Bart Polder
- 111 - Pijnklachten (excl. klachten v.h. kaakgewricht of t.g.v. trauma): Marlies Elfrink, Laura Roetink, Mireille
112 Soffner
- 113 - Restauraties: Bart Polder, Thijs Janssen
- 114 - Kaakgewrichtsklachten: Wendy van Nassau, Mireille Soffner

115 Alle teksten zijn meerdere malen besproken in vergaderingen van de richtlijnontwikkelcommissie en in con-
116 cept vastgesteld. Redactie van de conceptrichtlijn is uitgevoerd door Erwin Berkhout en Mariska Tuut. Alle
117 ROC-leden zijn verantwoordelijk en stemmen in met de volledige tekst van deze richtlijn.

118 Belangenverklaringen

119 De leden van de ROC hebben schriftelijk verklaard of ze in de laatste vijf jaar een (financieel ondersteunde)
120 betrekking onderhielden met commerciële bedrijven, organisaties of instellingen die in verband staan met
121 het onderwerp van de richtlijn. Hierbij is geen belemmering voor participatie in de ROC geconstateerd.

122

Tabel 1. Belangenverklaringen richtlijnontwikkelcommissie

Naam	Hoofdfunctie	Nevenfuncties	Per- soon- lijke fi- nanciële belan- gen	Persoonlijke relaties	Extern gefi- nan- cierd onder- zoek	Intellectuele belangen en reputatie	Ove- rige belan- gen
Erwin Berk- hout	-Hoofd sectie Orale Radiologie, ACTA (0,8 FTE) -Tandarts, praktijkeigenaar Tand- arts Loosdrecht (0,2 FTE)	Voorzitter NVDMFR (Ned. Ver. Den- toMaxilloFaciale Radiologie) (onbetaald) Voorzitter EADMFR (Eur. Academy of DMF Radiology (onbetaald) Lid werkgroep herziening KNMT praktijkrichtlijn Radiologie (onkostenverg.) Lid Raad van Toezicht NTvT (Ned. Tijdschrift voor Thk) (onkosten- verg.)	-	-	-	-	-
Mariska Tuut	Zelfstandig richtlijnmethodo- loog/epidemioloog PROVA Varsse- veld	Buitenpromovenda CAPHRI, Maas- tricht University (Rational diagnos- tic testing – how to increase aware- ness of uncertainty) - onbetaald Lid ZonMw programmacommissies Richtlijnen Jeugdgezondheidszorg, Beter Thuis & Verbetering kwaliteit Poortwachtersproces - vacatiegel- den Lid organisatiecomité GENEVER - onbetaald Lid stuurgroep, commissie website, commissie kennisdeling Richtlijnen- netwerk Nederland - onbetaald	-	-	-	-	-

Naam	Hoofdfunctie	Nevenfuncties	Per- soon- lijke fi- nanciële belan- gen	Persoonlijke relaties	Extern gefi- nan- cierd onder- zoek	Intellectuele belangen en reputatie	Ove- rige belan- gen
Nina Mole- naar	Methodoloog	Betaald uitvoeren van literatuuronderzoek t.b.v. de richtlijn. Richtlijnontwikkelaar Nederlands Huisartsen Genootschap Consultant voor diverse partijen bij het opzetten en uitvoeren van wetenschappelijk onderzoek.	-	-	-	-	-
Jan Bene- dictus	Programmamanager Patiëntenfederatie Nederland	-	-	-	-	-	-
Marlies Elfrink	Tandarts pedodontoloog (ZZP) bij * Mondzorgcentrum Nijverdal * Mondzorgcentrum Wiranto & Go (te Almelo)	Onbetaald: hulp-editor EAPD (Eur Arch Paediatr Dent) lid wetenschappelijke commissie IAPD lid wetenschappelijke commissie NVVK lid CP (consilium Pedodontologicum) "Betaald": lezingen over kindertandheelkunde, m.n. over kaasmolaren en hall kronen maar ook andere kindertandheelkundige onderwerpen. Deels onbetaald, soms betaald (ook vanuit "de industrie" - GC, Dental Industries)	-	-	-	-	-

Naam	Hoofdfunctie	Nevenfuncties	Per- soon- lijke fi- nanciële belan- gen	Persoonlijke relaties	Extern gefi- nan- cierd onder- zoek	Intellectuele belangen en reputatie	Ove- rige belan- gen
Thijs Jansen	Tandarts algemeen practicus / praktijkhouder Bronckhorst tandartsen	Lid ledenraad KNMT	-	-	-	-	-
Wendy van Nassau	Slaapgeneeskundig tandarts / eigenaar bij De Snurktandarts in Berkel en Rodenrijs Slaapgeneeskundig tandarts bij Ikazia ziekenhuis in Rotterdam	Vicevoorzitter NVTS, onbetaald	-	-	-	-	-
Adelina Plachokova	Radboudumc Tandheelkunde 0,6fte - universitair docent, associate principle lecturer, voorzitter opleidingscommissie tandheelkunde Radboudumc, PAOT leider cursussen preventieassistentes: basis en vervolgmodule Praktijk voor Parodontologie en Implantologie (PVPI) Nijmegen 0,2fte – tandarts-parodontoloog NVvP Samenwerkende Tandartsen (ST) Nijmegen 0,1fte – tandarts-parodontoloog	-	-	-	-	-	-
Bart Polder	Tandarts-implantoloog NVOI en Tandarts voor Orthodontie. -Als ZZP-er Chef de Clinique 3,5 dagen per week werkzaam bij Tandartspraktijk Polder	Lid Medical Board Colosseum Dental (onbetaald)	-	-	-	-	-

Naam	Hoofdfunctie	Nevenfuncties	Per- soon- lijke fi- nanciële belan- gen	Persoonlijke relaties	Extern gefi- nan- cierd onder- zoek	Intellectuele belangen en reputatie	Ove- rige belan- gen
Renato Rigutto	Adviserend tandarts VGZ	-	-	-	-	-	-
Laura Roetink	Tandarts, praktijk eigenaar Tandarts-docent ACTA	KNMT Projectgroep Richtlijnen	-	-	-	-	-
Raymond Sladek	Klinisch fysicus, Maastad Ziekenhuis Rotterdam Klinisch fysicus en stralingsbeschermingsdeskundige Spijkenisse Medisch Centrum	-	-	Samenwerking met afdeling Mondziekten, Kaak- en Aangezichtschirurgie in het Maastad Ziekenhuis en het Spijkenisse Medisch Centrum	-	Promotieonderzoek Technische Universiteit Eindhoven op het gebied van de tandheelkunde, zie: https://research.tue.nl/nl/publications/plasma-needle-non-thermal-atmospheric-plasmas-in-dentistry . De richtlijn die ontwikkeld wordt richt zich echter op een ander aandachtsgebied. Gemandateerd vanuit de Nederlandse Vereniging voor Klinische Fysica	-
Mireille Soffner	Tandarts-endodontoloog (eigen praktijk) Tandarts-gnatholoog, ACTA	-	-	-	-	-	-

124 **Methode ontwikkeling**

125 Evidence-based.

126 **Werkwijze**

127 De ontwikkeling van de richtlijn 'Indicatiestelling van intra-orale en panoramische röntgenologische opna-
128 men in de mondzorg' is uitgevoerd volgens de criteria, die zijn beschreven in het AGREE-II instrument. Dit is
129 een internationaal gevalideerd en geaccepteerd handvat voor de ontwikkeling van evidence-based richtlij-
130 nen.¹ Daarnaast is gebruik gemaakt van de adviezen van de Leidraad voor Kwaliteitsstandaarden, zoals be-
131 schreven door de Adviesgroep Kwaliteitsstandaarden van het Zorginstituut Nederland.²

132 De kracht van het wetenschappelijke bewijs is beoordeeld volgens de principes van de GRADE methodiek.
133 De GRADE evidence profielen zijn gemaakt met de *guidelinedevelopment tool* ([http://gdt.guidelinedevelop-
134 ment.org/app/](http://gdt.guidelinedevelop-ment.org/app/)). GRADE staat voor 'Grading Recommendations Assessment, Development and Evaluation'
135 (www.gradeworkinggroup.org).

136 Aan alle leden van de richtlijnontwikkelcommissie is een training richtlijnontwikkeling aangeboden.

137 **Knelpuntenanalyse**

138 Op 13 april 2023 is een *Invitational Conference* georganiseerd met als doel knelpunten te inventariseren en
139 te prioriteren met betrekking tot röntgenologische opnamen in de algemene mondzorgpraktijk. Voor deze
140 invitational conference waren de volgende partijen uitgenodigd, waarbij de deelnemers met een * zijn aan-
141 gegeven:

- 142 - ACTA Amsterdam
- 143 - Cobijt
- 144 - Federatie Tandheelkundige Wetenschappelijke Verenigingen
- 145 - Hanzehogeschool Mondzorgkunde
- 146 - Hogeschool Utrecht Mondzorgkunde*
- 147 - Inspectie voor de Gezondheidszorg en Jeugd
- 148 - Inholland Mondzorgkunde
- 149 - Ivoren Kruis
- 150 - Koninklijke Nederlandse Maatschappij ter Bevordering der Tandheelkunde*
- 151 - Ministerie van VWS*
- 152 - Nederlands Huisartsen Genootschap
- 153 - Nederlandse Vereniging voor DentoMaxilloFaciale Radiologie*
- 154 - Nederlandse Vereniging voor Gerodontologie
- 155 - Nederlandse Vereniging voor Gnathologie en Prothetische Tandheelkunde
- 156 - Nederlandse Vereniging van Instellingen voor Jeugd tandzorg
- 157 - Nederlandse Vereniging voor Klinische Fysica*
- 158 - Nederlandse Vereniging van Mondziekten, Kaak- en Aangezichtschirurgie*
- 159 - Nederlandse Vereniging voor Medische Microbiologie
- 160 - NVM-mondhygiënist
- 161 - Nederlandse Vereniging voor Orale Implantologie
- 162 - Nederlandse Vereniging voor Endodontologie
- 163 - Nederlandse Vereniging voor Kindertandheelkunde
- 164 - Nederlandse Vereniging van Orthodontisten*
- 165 - Nederlandse Vereniging voor Parodontologie
- 166 - Nederlands Vlaamse Vereniging voor Restauratieve Tandheelkunde
- 167 - Nederlandse Wetenschappelijke Vereniging van Tandartsen*
- 168 - Patiëntenfederatie Nederland

- 169 - Radboudumc Tandheelkunde
- 170 - Stichting Bijzondere Tandheelkunde
- 171 - Universitair Medisch Centrum Groningen, CTM*
- 172 - Vereniging Mondzorg voor Bijzondere Zorggroepen
- 173 - Vereniging Medisch Tandheelkundige Interactie*
- 174 - Vereniging Tandartsen voor Orthodontie
- 175 - Zorginstituut Nederland
- 176 - Zorgverzekeraars Nederland*

177 Ook vertegenwoordigers van de Richtlijn Advies Commissie (RAC) van het KIMO namen deel. De eerder
178 genoemde knelpunten zijn aan de deelnemers van de invitational conference voorgelegd en bediscussieerd.
179 Ook zijn eventuele aanvullende knelpunten geïnventariseerd. Het resultaat van de invitational conference is
180 besproken in de richtlijnadviescommissie van KIMO en de ROC, waarna het raamwerk is vastgesteld. Het
181 richtlijnontwikkeltraject is in oktober 2023 van start gegaan.

182 Uitgangsvragen

183 In deze richtlijn worden de volgende uitgangsvragen behandeld:

- 184 1. Wat is de indicatie voor röntgenologisch onderzoek in de volgende situaties:
 - 185 a. Cariës (screening, diagnostiek, behandeling)
 - 186 b. Parodontologie (screening, diagnose, behandeling, follow-up)
 - 187 c. Endodontologie (diagnostiek, behandeling, follow-up)
 - 188 d. Implantologie (diagnostiek, behandeling, follow-up)
 - 189 e. Orthodontie (screening, diagnostiek, behandeling, follow-up) → verwijzing NVvO-richtlijn
 - 190 f. Pijnklachten (excl. klachten v.h. kaakgewricht of t.g.v. trauma) (diagnostiek)
 - 191 g. Restauraties (behandeling, follow-up)
 - 192 h. Kaakgewrichtsklachten (diagnostiek)
- 193 2. Welke röntgenologische techniek (intra-orale bitewings, bitewings met apparatuur voor panorama-op-
194 namen, peri-apicale opnamen, panorama-opnamen) wordt aanbevolen in de in vraag 1 genoemde situa-
195 ties?

196 Deze vragen zijn beantwoord met behulp van systematisch literatuuronderzoek en aanvullende overwegin-
197 gen.

198 Daarnaast is een algemene module over algemene principes van röntgenologisch onderzoek uitgewerkt.

199 Literatuuronderzoek

200 Voor elke uitgangsvraag zijn PICO's uitgewerkt binnen de richtlijnontwikkelcommissie, waarna het litera-
201 tuuronderzoek is uitgevoerd. Specificaties hiervan zijn beschreven in de betreffende hoofdstukken per uit-
202 gangsvraag. Over het algemeen is gezocht in Ovid Medline, waarbij gezocht is naar combinaties van gecon-
203 troleerde trefwoorden en vrije tekst. Daarnaast is de literatuurselectie uitgevoerd met tevoren vastgestelde
204 selectiecriteria in twee stappen: eerst op basis van titel en abstract en daarna op basis van de volledige
205 tekst. De geïncludeerde artikelen zijn beoordeeld op kwaliteit en inhoud en samengevat in tabellen met stu-
206 diekarakteristieken en beschreven in de tekst van de hoofdstukken. De kracht van het wetenschappelijke
207 bewijs is beoordeeld volgens de principes van de GRADE methodiek.³⁻¹¹ GRADE *evidence* profielen, ge-
208 maakt met de *guidelinedevelopment tool* per uitgangsvraag zijn weergegeven (zie de betreffende hoofd-
209 stukken). Op basis van de *evidence* zijn conclusies geformuleerd, voorzien van een gradering volgens de
210 GRADE methodiek. De betekenis van deze gradering is als volgt:

211

GRADE	Symbol	Definitie
Hoog	⊕⊕⊕⊕	Het werkelijke effect ligt dicht bij het geschatte effect
Redelijk	⊕⊕⊕○	Het werkelijke effect ligt waarschijnlijk dicht bij het geschatte effect, maar kan daar substantieel van verschillen
Laag	⊕⊕○○	Het werkelijke effect kan substantieel verschillen van het geschatte effect
Zeer laag	⊕○○○	Het werkelijke effect verschilt zeer waarschijnlijk substantieel van het geschatte effect

212 **Van evidence naar aanbevelingen**

213 In de klinische besluitvorming zijn naast (de kwaliteit van) het wetenschappelijk bewijs ook andere aspecten
 214 van belang. Dit betreft onder meer waarden en voorkeuren van patiënten, kosten, balans tussen gewenste
 215 en ongewenste effecten van interventies en organisatorische aspecten.^{3,10,11} Op basis van de evidence en de
 216 overige overwegingen zijn vervolgens door de ROC aanbevelingen geformuleerd. De zekerheid van bewijs
 217 is voor veel conclusies laag tot zeer laag. Dat heeft tot gevolg dat bij het formuleren van de aanbevelingen
 218 gebruikgemaakt moest worden van de kennis en de ervaring van de leden van de ROC. Dat de beschikbare
 219 wetenschappelijke literatuur slechts beperkt antwoord geeft op de uitgangsvragen, betekent niet dat de
 220 geformuleerde aanbevelingen amper waarde hebben. Bij de al dan niet strikte formulering van de aanbeve-
 221 lingen is door de ROC rekening gehouden met de beschikbare evidence, kennis en praktijkervaring. Over de
 222 overwegingen en de aanbevelingen is in bijeenkomsten van de ROC consensus bereikt op basis van klini-
 223 sche expertise.

224 Voor veel van de overwegingen in het gedeelte 'van evidence naar aanbeveling' in de verschillende hoofd-
 225 stukken geldt dat zij overeenkomen. De richtlijnontwikkelcommissie heeft ervoor gekozen om deze over-
 226 wegingen onderstaand te benoemen, in plaats van deze steeds te herhalen in de verschillende hoofdstuk-
 227 ken.

228 *Ongewenste effecten*

229 Röntgenologisch onderzoek gaat gepaard met stralingsbelasting (*zie algemene tekst hierover*) en patiënten
 230 kunnen intra-oraal röntgenologisch onderzoek als ongemakkelijk ervaren. Een klein deel van de patiënten
 231 heeft een dusdanige weerstand tegen intra-oraal röntgenologisch onderzoek (kophalsproblemen, beperkte
 232 mondopening, psychische factoren), dat de uitvoering ervan bemoeilijkt of onmogelijk maakt.

233 *Kwaliteit van bewijs*

234 Voor alle uitgangsvragen was de kwaliteit van bewijs laag tot zeer laag.

235 *Waarden en voorkeuren van patiënten*

236 Het is de verwachting van de richtlijnontwikkelcommissie dat patiënten een voorkeur hebben voor accurate
 237 screening, diagnostiek en monitoring, ook als daarbij röntgenologisch onderzoek een onderdeel is. Daarbij
 238 moeten patiënten goed voorgelicht worden over de voor- en nadelen van röntgenologisch onderzoek, de
 239 keuze van de techniek (indien hier behoefte aan is) en de aanbevolen frequentie in relatie tot cariërisico,
 240 stralingsbelasting en ongewenste neveneffecten (fout-positieve uitkomsten).

241 *Economische overwegingen en kosteneffectiviteit*

242 Röntgenologisch onderzoek gaat gepaard met additionele kosten (circa € 20,00 voor één intra-orale op-
 243 name, circa € 85,00 voor één panoramische opname, prijspeil 2024). Voor volwassen patiënten geldt dat
 244 deze kosten voor rekening van de patiënt zijn. Over kosteneffectiviteit zijn geen gegevens bekend.

245 *Gelijkheid (health equity)*

246 De richtlijnontwikkelcommissie verwacht dat het al dan niet uitvoeren van röntgenologisch onderzoek niet
 247 of nauwelijks effect heeft op de gelijkheid in toegankelijkheid van de zorg.

248 **Aanvaardbaarheid**

249 De richtlijnontwikkelcommissie verwacht geen grote knelpunten in de aanvaardbaarheid van de aanbeve-
250 lingen onder mondzorgverleners. Waar in deze richtlijn een panoramische opname wordt aanbevolen of
251 gesuggereerd, kan dit worden vervangen door meerdere intra-orale opnamen die hetzelfde gebied bestrij-
252 ken, tenzij anders aangegeven (bijv. orthodontie en implantologie).

253 **Haalbaarheid**

254 Beperking van de stralingsbelasting kan worden gefaciliteerd door delen van de opnamen tussen de ver-
255 schillende bij de zorg voor de patiënt betrokken mondzorgverleners (bijv. tandarts algemeen practicus, pa-
256 rodontoloog, orthodontist, kaakchirurg). Hiervoor zal in de implementatiefase van deze richtlijn aandacht
257 moeten zijn.

258 **Klankbordgroep**

259 De klankbordgroep is gedurende het ontwikkeltraject van de richtlijn schriftelijk benaderd om een reactie
260 op de conceptrichtlijn te geven.

261 De leden van de klankbordgroep waren:

- 262 - Casper Coppen, namens NVMKA
- 263 - Deborah de Jong, namens NVM-Mondhygiënist
- 264 - Dr. Reinder Kuitert, namens NVvO
- 265 - Annet Nan, namens InHolland Mondzorgkunde
- 266 - Leander Pieters, namens HU Mondzorgkunde
- 267 - Frédérique San Giorgi, namens NWWT
- 268 - Chantal van Vliet, namens ACTA
- 269 - Thomas van de Winkel, namens VMTI

270 **Commentaar- en autorisatiefase**

271 In [datum] is de richtlijn ter commentaar voorgelegd aan de volgende partijen:

272 - ...

273 Het commentaar uit de commentaarronde is geanalyseerd door de richtlijnontwikkelcommissie en verwerkt
274 in de definitieve versie van de richtlijn, waarbij de verwerking van de commentaren is teruggekoppeld aan
275 de indieners ervan. De definitieve versie van de richtlijn is ter autorisatie voorgelegd.

276 **[belangrijkste commentaren]**

277 **Implementatie**

278 De ontwikkeling van een nieuwe richtlijn is niet los te zien van de invoering ervan. Bij alle fasen van de ont-
279 wikkeling van de richtlijn wordt daarom rekening gehouden met de implementatie. Zo zijn bijvoorbeeld bij
280 de invitationale conference knelpunten uit de praktijk geïnventariseerd, waarvan het veld graag wil dat ze
281 opgelost worden. Ook bij het formuleren van aanbevelingen wordt rekening gehouden met de implemen-
282 teerbaarheid daarvan. In het implementatieplan, behorend bij de richtlijn, worden belemmerende en bevor-
283 derende factoren voor invoering van de richtlijn besproken. Het inpassen van een richtlijn in de dagelijkse
284 praktijk betekent voor veel gebruikers immers een verandering van routine. Zo stopt het proces niet bij de
285 ontwikkeling en publicatie van de richtlijn, maar is de implementatie ervan een logisch proces in nauwe sa-
286 menwerking met de leden van het KIMO, de FTWV (Federatie Tandheelkundige Wetenschappelijke Vereni-
287 gingen) en de KNMT en NVM-mondhygiënist.

288 Een implementatieplan van deze klinische praktijkrichtlijn is opgenomen in [bijlage 1](#).

289 Een bijlage met vastgestelde kennislacunes – derhalve aanbevelingen voor nader wetenschappelijk onder-
290 zoek – is opgenomen in [bijlage 2](#).

291 **Patiëntenperspectief**

292 Het patiëntenperspectief in deze richtlijn is gewaarborgd door deelname van een vertegenwoordiger van
293 Patiëntenfederatie Nederland aan de richtlijnontwikkelcommissie.

294 Ook is informatie voor patiënten over deze richtlijn opgenomen in [bijlage 3](#).

295 **Juridische betekenis van richtlijnen**

296 Richtlijnen zijn geen wettelijke voorschriften, maar op 'evidence' gebaseerde inzichten en aanbevelingen
297 waaraan (mond)zorgverleners moeten voldoen om kwalitatief goede zorg te verlenen. Na autorisatie van
298 de richtlijn door een beroepsvereniging, wordt de richtlijn gezien als deel van de 'professionele standaard'.
299 Aangezien de aanbevelingen hoofdzakelijk gebaseerd zijn op de 'gemiddelde patiënt', kunnen (mond)zorg-
300 verleners op basis van hun professionele autonomie waar nodig afwijken van de richtlijn. Afwijken van richt-
301 lijnen kan in bepaalde situaties zelfs noodzakelijk zijn. Wanneer van de richtlijn wordt afgeweken, dient dit
302 beargumenteerd en gedocumenteerd te worden.

303 Algemene principes röntgenologisch onderzoek^{12,13}

304 Stralingsrisico

305 De biologische effecten van straling omvatten twee belangrijke aspecten: stochastische effecten, die moge-
306 lijke toekomstige schadelijke effecten op het lichaam en weefsel omvatten, en weefselreacties (determinis-
307 tische effecten), die direct gerelateerd zijn aan de dosis straling die het weefsel ontvangt. Stochastische ef-
308 fecten hebben betrekking op het potentiële risico op kanker en zijn willekeurig van aard, terwijl weefselre-
309 acties optreden wanneer de dosis straling een bepaalde drempel overschrijdt, resulterend in bijvoorbeeld
310 staarvorming of huidletsels. Het is belangrijk op te merken dat sommige cellen mutaties kunnen ondergaan
311 zonder kanker te veroorzaken, omdat cellulaire herstelmechanismen de kans op kanker aanzienlijk vermin-
312 deren. De waarschijnlijkheid van stochastische effecten neemt toe met de toegepaste dosis, terwijl de ernst
313 van kanker niet afhangt van de dosis. Weefselreacties zijn gezien de daarvoor benodigde hoge stralingsdo-
314 sis niet aan de orde in de tandheelkundige röntgendiagnostiek.

315 De International Commission on Radiological Protection (ICRP) heeft 3 basisprincipes voor stralingsbescher-
316 ming opgesteld: rechtvaardiging, optimalisatie en dosis limitering.¹³ De ICRP is een onafhankelijke interna-
317 tionale organisatie die in het algemeen belang de wetenschap van stralingsbescherming bevordert, met
318 name door aanbevelingen en richtlijnen te geven over alle aspecten van bescherming tegen ioniserende
319 straling.

320 De klinische praktijkrichtlijn 'Indicatiestelling van intra-orale en panoramische röntgenopnamen in de
321 mondzorg' is bedoeld om het eerste basisprincipe, rechtvaardiging, voor de tandheelkundige radiologie zo
322 goed als mogelijk wetenschappelijk te onderbouwen.

323 Rechtvaardiging

324 Het rechtvaardigen van medische toepassingen van straling omvat de overweging van medische, beroeps-
325 matige en publieke blootstelling. Het proces omvat het beoordelen of de voordelen van een radiologische
326 procedure opwegen tegen de schade, inclusief stralingsnadeel.

327 De schade kan worden uitgesplitst in stochastische stralingseffecten, financiële gevolgen (de kosten van
328 röntgenfoto en diagnostiek) en mogelijke fout-positieve en fout-negatieve diagnoses leidend tot onterecht
329 wel of niet behandelen.

330 Bij rechtvaardiging van medische blootstelling wordt afgewogen of het gebruik van straling meer goed dan
331 schade doet. Bij deze rechtvaardiging wordt informatie gebruikt uit het voorafgaande klinisch onderzoek
332 van de patiënt. Het klinisch onderzoek is dus altijd voorwaardelijk aan de rechtvaardiging van radiologische
333 diagnostiek. Als het klinisch onderzoek onvoldoende informatie oplevert om de diagnostische vraag te be-
334 antwoorden kan mogelijk radiologisch onderzoek van aanvullende waarde zijn. De reden van de rechtvaar-
335 diging dient volgens de wetgever ook in het patiëntendossier te worden vermeld (zie ook KNMT richtlijn
336 patiëntendossier 2019 & KNMT richtlijn radiologie 2024/25).¹⁴

337 De rechtvaardiging voor radiologisch onderzoek mag vanwege de potentiële schade slechts door een BIG-
338 geregistreerd mondzorgverlener worden gemaakt binnen het competentiedomein.

339 Als vuistregel voor de rechtvaardiging van röntgenopnamen kan de volgende overweging worden gehan-
340 teerd: Heeft de voorgenomen röntgenopname in potentie invloed op de (voorgenomen) behandeling of het
341 beleid bij deze patiënt? Als deze vraag met "ja" kan worden beantwoord dan is er zeer waarschijnlijk een
342 rechtvaardiging voor een röntgenopname. Als de vraag met "nee" kan worden beantwoord is er geen recht-
343 vaardiging.

344 Uiteraard geldt altijd dat alvorens nieuwe röntgenopnamen worden gemaakt, eerst moet worden beoor-
345 deeld of de reeds aanwezige opnamen in het dossier van de patiënt niet al de gewenste aanvullende infor-
346 matie geven.

347 Radiologische screening van asymptomatische patiënten is wettelijk verboden. In de tandheelkunde zijn er
348 twee situaties die als screening kunnen worden gezien maar waarvoor voldoende wetenschappelijke onder-
349 bouwing is om toch een rechtvaardiging voor röntgenonderzoek te doen ontstaan. Dit betreft cariësdiag-
350 nostiek middels intra-orale bitewings (zie deze richtlijn) en onderzoek 3^e ondermolaar rond de leeftijd van 17
351 jaar (zie KIMO richtlijn “3^e molaar”). Alle overige vormen van radiologische screening, bijvoorbeeld de pano-
352 ramische opname bij nieuwe patiënten in de praktijk of diezelfde opname op specifieke leeftijden of met
353 bepaalde frequentie, zijn niet toegestaan.

354 In algemene zin geldt dat tijdens het literatuuronderzoek voor deze richtlijn geen bewijs gevonden is voor
355 het toepassen van panorama röntgenopnamen voor andere doeleinden dan in de deze richtlijn opgenomen
356 (implantologie / orthodontie /verwijdering 3^e ondermolaar). In de meeste situaties genieten intra-orale op-
357 name(n) de voorkeur vanwege hogere diagnostische kwaliteit en lagere stralingsbelasting.

358 **Rechtvaardiging bij zwangere patiënten**

359 Bij tandheelkundige blootstellingen van zwangere patiënten is de stralingsdosis naar de foetus laag van-
360 wege de aanzienlijke afstand tussen de bron van verstrooide straling (het hoofd van de patiënt) en de foe-
361 tus. Er is beperkt onderzoek naar de dosis die de foetus ontvangt bij tandheelkundige blootstellingen. De
362 dosis naar de foetus bij intra-orale en panoramische röntgenopnamen is vergelijkbaar met de dosis van één
363 dag of minder aan achtergrondstraling. Daarom, als het onderzoek medisch gerechtvaardigd is, is er geen
364 noodzaak om een tandheelkundig röntgenonderzoek uit te stellen tot na de zwangerschap. Ook is afscher-
365 ming van het buikgebied (middels bijvoorbeeld een loodschort) niet nodig. Niettemin moeten klinici reke-
366 ning houden met de zorgen van de patiënt. Omdat de meeste tandheelkundige röntgendiagnostiek niet
367 dringend is, kunnen onderzoeken vaak worden uitgesteld als de patiënt dat verkiest.

368 **Rechtvaardiging bij kinderen**

369 De rechtvaardiging van röntgenopnamen bij kinderen verdient extra aandacht omdat kinderen gevoeliger
370 zijn voor straling om drie redenen:
371 a. Hogere stralingsgevoeligheid door actievare weefselproliferatie;
372 b. Langere levensverwachting, wat leidt tot een verhoogde kans op (late) manifestatie van straling geïndu-
373 ceerde kankers;
374 c. Hogere effectieve dosis dan volwassenen voor een identieke reeks blootstellingsparameters, vanwege
375 een kleinere lichaams grootte.

376 Deze richtlijn geeft daar waar van toepassing specifieke aanbevelingen voor rechtvaardiging van röntgen-
377 onderzoek bij kinderen.

378 **Optimalisatie**

379 Het optimaliseren van bescherming en veiligheid is een proces dat streeft naar het minimaliseren van zowel
380 de waarschijnlijkheid als de omvang van stralingsblootstellingen. Voor medische blootstellingen van patiën-
381 ten betekent optimalisatie het beheersen van de stralingsdosis voor de patiënt in lijn met het medische
382 doel. Bij diagnostische medische blootstelling houdt dit in dat de blootstelling van patiënten wordt gemini-
383 maliseerd tot het noodzakelijke minimum om het gewenste diagnostische doel te bereiken. Dit wordt in het
384 acroniem ALADAIP (As Low As Diagnostically Acceptable being Indication-oriented and Patient-specific)
385 verwoord.²⁵ Hieruit volgt ook dat een te lage stralingsdosis net zo nadelig kan zijn als een te hoge stralings-
386 dosis, omdat dit kan resulteren in beelden van onvoldoende diagnostische kwaliteit.

387 Deze richtlijn betreft de rechtvaardiging van tandheelkundige röntgenopnamen en slechts in beperkte mate
388 de optimalisatie. Daarvoor verwijst de richtlijnontwikkelcommissie naar de KNMT praktijkrichtlijn Tand-
389 heelkundige Radiologie 2024/25 waarin dit onderwerp veel uitgebreider wordt behandeld.

390 Toch zijn er wel enkele aan rechtvaardiging gelieerde optimalisatie praktijken die de commissie in dit
391 hoofdstuk aanbeveelt:

392 **Aanbeveling**

- 393 • Röntgenologisch onderzoek is altijd aanvullend aan klinisch onderzoek.
- 394 • Ondanks dat een röntgenopname is vervaardigd met een bepaalde rechtvaardiging (doel) dient het vol-
395 ledige beeld te worden beoordeeld op mogelijke andere voor de patiënt relevante bevindingen.
- 396 • Als er al bestaande röntgenopnamen beschikbaar zijn waarop de gewenste diagnostiek kan worden ge-
397 daan, dan dienen geen nieuwe opnamen te worden gemaakt.
- 398 • In een verwijssituatie: de mondzorgverlener die de patiënt via verwijzing accepteert stelt de rechtvaardi-
399 ging en maakt de röntgenopname(n) die voor die behandeling relevant zijn.
- 400 • Gemaakte röntgenopnamen worden (na toestemming van patiënt) uitgewisseld tussen mondzorgverle-
401 ners zodat overmaken van elders al vervaardigde röntgenopnamen niet nodig is.
- 402 • ALADAIP bij panoramische röntgenopnamen: beeld alleen het gebied af waarvoor rechtvaardiging be-
403 staat. Dat wil zeggen: maak gebruik van de collimatiemogelijkheden die een toestel voor panoramaop-
404 namen heeft, zoals de halfzijdige opname of de dentale panoramaopname (beeldt alleen het dentale
405 gebied af, zonder de rami ascendes en kaakgewrichten).

406

407

Cariës

408

Uitgangsvragen

409

1. Wat is de indicatie voor röntgenologisch onderzoek bij de screening, diagnostiek en behandeling van cariës?

410

411

2. Welke röntgenologische techniek (intra-orale bitewings, bitewings met apparatuur voor panorama-opnamen, peri-apicale opnamen, panorama-opnamen) wordt aanbevolen in de in vraag 1 genoemde situaties?

412

413

414

PICO

Populatie	Patiënten in de mondzorgpraktijk
Interventie	Intra-orale bitewings, bitewings met apparatuur voor panorama-opnamen, peri-apicale opnamen of panorama-opnamen ter beoordeling aanwezigheid/omvang cariës
Controle	Klinisch onderzoek of andere Interventie
Uitkomstmaten (Outcome)	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnostische waarde • Diagnostische doelmatigheid • Stralenbelasting • Kosten

415

Achtergrond

416

Aandeel van mondgezondheid op ziektelast

417

Ziektes in de mond zijn de meest voorkomende niet-besmettelijke ziektes wereldwijd. De ziektelast neemt nog steeds toe. Voor eten en praten, maar ook voor algemeen welbevinden is een goede mondgezondheid essentieel. Veel ziektes in de mond zijn te voorkomen en, als ze wel zijn opgetreden, te behandelen. Cariës komt voor bij alle leeftijdsgroepen, beginnend na de doorbraak van de eerste melktand tot op hoge leeftijd zolang er elementen aanwezig zijn.

418

419

420

421

422

De prevalentie van cariës in het melkgebit is in veel landen boven de 40%, in het blijvende gebit rond de 30%. Het is dus belangrijk in te schatten welke patiënten het meeste baat hebben van preventieve en restauratieve zorg en daarmee het inschatten van het cariërisico van de individuele patiënt.¹⁶ Ook in Nederland komt cariës veel voor: 25% van de 5-jarigen, 40% van de 11-jarigen, 66% van de 17-jarigen en 80% van de 23-jarigen hebben cariës tot in het dentine.¹⁷⁻¹⁹ Bij de 5-jarigen is het iets afgenomen, waarschijnlijk door preventieprojecten zoals *gewoon gaaf*. Er zijn nog steeds verschillen in prevalentie die verklaard kunnen worden door de sociaal economische status. Opleidingsniveau, maar ook migratieachtergrond spelen hierbij mee.

423

424

425

426

427

428

429

430

Verhoogd risico op het zich ontwikkelen en aanwezigheid van cariës

431

Om het risico op de aanwezigheid van cariëslaesies te kunnen schatten moeten ziekte bevorderende en beschermende factoren tegen elkaar worden afgewogen. Uit literatuuronderzoek blijkt dat het multi-causale proces cariës zich niet betrouwbaar in één bruikbaar model laat samenvatten.²⁰

432

433

434

De leden van de richtlijnontwikkelcommissie benoemen als factoren om het cariërisico in te schatten – zowel het risico op aanwezigheid van cariëslaesies als van het ontstaan ervan in de toekomst:

435

436

- bestaande gebitssituatie (o.a. aanwezigheid van glazuurcariës en gebitsmorfologie) en cariëshistorie (behandeling van cariëslaesies, zowel in glazuur als dentine)

437

438

- aanwezigheid van tandplaque op risicovlakken

439

- kwaliteit van de mondhygiëne

440

- voedingspatroon

441

- morfologie van het glazuur (bijv. kaasmolaren (MIH), diepe groeven/pitten)

- 442 • aanwezigheid van orthodontische apparatuur of uitneembare voorzieningen (bijv. frame)
443 • gebruik van fluoride in tandpasta en het opvolgen van preventieve adviezen
444 • droge mond

445 Cariësdagnostiek

446 Cariës wordt gediagnosticeerd bij het periodiek mondonderzoek (de tandheelkundige controle). Schone
447 elementen worden onderzocht met visuele inspectie en na droogblazen kunnen beginnende glazuurlaesies
448 beter worden beoordeeld.²⁰²¹

449 Methoden

450 Op 21 Februari 2024 is in Ovid Medline gezocht naar bewijs uit de literatuur. Hierbij is gezocht naar combi-
451 naties van gecontroleerde trefwoorden en vrije tekstwoorden gericht op cariës en röntgenologische tech-
452 nieken. De volledige zoekstrategie is opgenomen in [bijlage 4](#). Met behulp van tevoren vastgestelde selectie-
453 criteria is de literatuurselectie uitgevoerd in twee stappen: eerst op basis van titel en abstract en daarna op
454 basis van de volledige tekst. De literatuurselectie is weergegeven in [bijlage 5](#).

455 Resultaten

456 Literatuursearch en -selectie

457 In totaal voldeden 52 artikelen aan de selectiecriteria, waaronder één systematische review²¹. Vanwege be-
458 perkte details over de individuele studies in deze systematische review, is ervoor gekozen de losse artikelen
459 die van toepassing waren (n=13) hieruit te includeren. Dit resulteerde in 61 artikelen die geschikt waren voor
460 het beantwoorden van uitgangsvraag één²²⁻⁸¹ en twee artikelen voor uitgangsvraag twee^{82,83}. Deze zijn sa-
461 mengevat in [bijlage 6](#). Het gaat om 58 cross-sectionele studies, vier gerandomiseerde studies en één voor-
462 na studie, waarbij sommige studies gebruik maken van hetzelfde cohort. De gerapporteerde uitkomstma-
463 ten zijn echter per artikel uniek. De meeste studies maakten gebruik van bitewings als röntgenologische
464 methode (n=60). De meerderheid van de studies vond plaats onder kinderen, waarbij 23 studies keken naar
465 het melkgebit.

466 Effectiviteit

467 De verschillende artikelen onderzochten op verscheidene wijzen de diagnostische waarde en diagnostische
468 doelmatigheid van röntgenologisch onderzoek. Er werden geen studies gevonden die onderzoek deden
469 naar stralenbelasting of kosten.

470 *Toegevoegde waarde van röntgenologisch onderzoek in het melkgebit (uitgangsvraag 1)*

471 Er werden 23 studies gevonden waarin een populatie met een melkgebit werd onderzocht.²²⁻⁴⁴ In deze stu-
472 dies werd beoordeling middels visuele inspectie vergeleken met de beoordeling van bitewings. Er waren vijf
473 studies die de sensitiviteit en specificiteit van beide methoden onderzochten voor de detectie van cariës in
474 de occlusale oppervlakken.^{30-33,41} Zij vonden allen dat de sensitiviteit hoger was voor visuele inspectie dan
475 voor bitewings. Wanneer er echter alleen werd gekeken naar de detectie van cariës die tot in het dentine
476 rijken, waren de resultaten inconsistent. Drie studies³⁰⁻³² vonden alsnog een hogere sensitiviteit voor visuele
477 inspectie, maar één studie vond een hogere sensitiviteit voor bitewings⁴¹. Studies waarin naar alle opper-
478 vlakken of naar de proximale oppervlakken werd gekeken vonden dat er een hogere detectiegraad van
479 cariës was voor proximale vlakken na beoordeling van bitewings.^{22,23,25,27,28,37,42-44} In vier studies die keken
480 naar proximale cariës en waarin gebruik gemaakt werd van een referentiestandaard, werd de sensitiviteit
481 en specificiteit berekend. De bitewings hadden over het algemeen een hogere sensitiviteit dan visuele in-
482 spectie en een acceptabele specificiteit.^{26,34-36} Alleen voor beginnende, niet-gecaviteerde laesies werd een
483 hogere sensitiviteit gevonden voor visuele inspectie.^{35,36}

484 Een aantal studies onderzocht andere uitkomstmaten dan detectie van cariës. Twee studies onderzochten
485 de invloed van het toevoegen van bitewings op het beoogde behandelplan. Anwar et al. vond dat er voor 24

486 van de 30 kinderen een verandering in het behandelplan optrad, waarbij het plan voor 20 kinderen intensie-
487 ver werd.²⁴ Pontes et al. vonden in hun RCT dat voor 12,2% van de oppervlakken er sprake was van een ver-
488 andering in het behandelplan, waarbij het beoogde plan voor alle oppervlakken intensiever werd na beoor-
489 deling van de bitewings.³⁹ In deze zelfde RCT werd ook gekeken naar de aanwezigheid van vals-positieven
490 en overdiagnostiek en het optreden van nieuwe operatieve interventies en de orale gezondheidsgerela-
491 teerde kwaliteit van leven gedurende twee jaar.^{29,38,40} In totaal was er bij 1,02% van de oppervlakken sprake
492 van een vals-positieve bevinding (wanneer een tandoppervlak een operatieve behandeling onderging, maar
493 wanneer de afwezigheid van carieus zacht dentine na opening werd waargenomen). In 37% van de vals-po-
494 sitieven werd dit veroorzaakt door een positieve bevinding op bitewings. Er werd geen verschil gevonden in
495 het totaal aantal nieuwe oppervlakken dat gedurende follow-up een operatieve ingreep vereiste. Wel was er
496 een hogere mate van reparatie van restauraties gedurende follow-up in de kinderen met bitewings bij aan-
497 vang van de studie, wat met name het resultaat was van een hogere mate van restauraties bij aanvang van
498 de studie. Als laatste werd er, gedurende twee jaar follow-up, geen verschil gevonden in orale gezondheids-
499 gerelateerde kwaliteit van leven.

500 Als laatste onderzocht Poorterman et al. de adequaatheid van gerestaureerde oppervlakken (behande-
501 ling).³⁷ Volgens visuele inspectie was 3,4% van de gerestaureerde oppervlakken inadequaaf terwijl dit vol-
502 gens de bitewings 23,7% was.

503 *Toegevoegde waarde van röntgenologisch onderzoek in de gemengde dentitie (uitgangsvraag 1)*

504 Er werden vier studies gevonden waarin een populatie met een gemengde dentitie werd onderzocht.⁴⁵⁻⁴⁸ In
505 deze studies werd gekeken naar de detectie van cariës middels visuele inspectie, bitewings en panorama-
506 opnamen. Visuele inspectie detecteerde meer cariës in de occlusale oppervlakken dan bitewings en pano-
507 rama-opnamen.⁴⁵ Bitewings detecteerden daarentegen meer cariës in de proximale oppervlakken dan
508 visuele inspectie.^{47,48} Eén van de studies gebruikte een referentie standaard (operatieve ingreep) en kon
509 daarmee de accuratesse uitrekenen.⁴⁶ Zij vonden dat visuele inspectie een accuratesse van 71,8% had voor
510 het detecteren van cariës in de occlusale oppervlakken, en bitewings een accuratesse van 57,9%. De accura-
511 tesse was hoger in het melkgebit dan in het blijvende gebit.

512 *Toegevoegde waarde van röntgenologisch onderzoek in het blijvende gebit (uitgangsvraag 1)*

513 Er werden 33 studies gevonden waarin een populatie met blijvende dentitie werd onderzocht. In de meer-
514 derheid van deze studies werd het aantal gedetecteerde cariëslaesies met behulp van visuele inspectie ver-
515 geleken met het aantal gedetecteerd door röntgenologisch onderzoek.^{49,53-59,62,63,67-75,77-79,81} In negentien van
516 deze studies detecteerde röntgenologisch onderzoek een groter aantal cariës dan visuele inspectie, waarbij
517 er variatie was in de hoeveelheid. Omdat er geen sprake was van het gebruik van een referentie standaard,
518 was het niet mogelijk om vast te stellen of hier vals-positieven tussen zaten. In een aantal studies werd wel
519 een referentie standaard toegepast, waardoor de sensitiviteit en specificiteit konden worden berekend. Zes
520 studies onderzochten de sensitiviteit voor detectie van occlusale cariës. Wanneer met name naar cariës tot
521 in het glazuur werd gekeken, was de sensitiviteit van visuele inspectie hoger.^{50,51,64,66} Wanneer er echter
522 vooral naar cariës tot in het dentine werd gekeken, was de sensitiviteit voor röntgenologisch onderzoek ho-
523 ger.^{51,60,64,76} Er was één studie beschikbaar die de sensitiviteit voor het detecteren van proximale cariës
524 onderzocht. In deze studie van Hintze et al. werd een hogere sensitiviteit gevonden voor detectie voor bite-
525 wings dan voor visuele inspectie.⁶¹ Als laatste waren er nog drie studies die keken naar secundaire cariës in
526 oppervlakken die gerestaureerd waren. Zowel Lino et al. als Zoellner et al. vonden dat visuele inspectie
527 meer secundaire laesies detecteerden dan röntgenologisch onderzoek.^{65,80} Bamzahim et al. vond echter een
528 hogere sensitiviteit voor detectie van secundaire laesies middels bitewings dan middels visuele inspectie.⁵²

529 *Vergelijking van röntgenologische technieken (uitgangsvraag 2)*

530 Er werden vier studies gevonden waarbij twee röntgenologische technieken voor het vaststellen van cariës
531 met elkaar werden vergeleken. Takahashi et al. onderzochten de sensitiviteit en specificiteit van intra-orale

532 bitewings vergeleken met die van peri-apicale opnamen voor het detecteren van proximale cariës.⁸² Hier-
 533 voor werden de opnamen van 33 geanonimiseerde patiënten gebruikt. De opnamen werden door zeven ex-
 534 perts beoordeeld. De gouden standaard was in dit geval de beoordeling door twee ervaren faculteitsleden
 535 van alle opnamen. De gemiddelde specificiteit voor de bitewings was 79,2% en voor de peri-apicale opna-
 536 men 68,5% (verschil niet significant). De gemiddelde sensitiviteit voor de bitewings varieerde tussen de 82.7
 537 en 94.6 op basis van cariës niveau en tussen de 39,1% en 69,7% voor de peri-apicale opnamen ($p < 0,01$).
 538 Terry et al. vergeleken het gebruik van intra-orale bitewings met extra-orale panoramische bitewings voor
 539 het vaststellen van proximale cariës.⁸³ Vier experts vergeleken daarvoor de opnamen van 20 gezonde vol-
 540 wassenen met minimaal één carieuze proximale radiolucentie. De gouden standaard bestond uit de be-
 541 oordeling door twee radiologen van alle opnamen. De gemiddelde *area under the receiver operating charac-*
 542 *teristic curves* (AUC ROC) was 0,832 voor de intra-orale bitewings en ,827 voor de extra-orale bitewings
 543 ($p = 0,78$). Chan et al. vergeleken tevens het gebruik van intra-orale en extra-orale panoramische bitewings.⁸⁴
 544 Vijf experts vergeleken hiervoor de gemaakte opnamen van 116 patiënten. Bij de extra-orale bitewings kon-
 545 den 22,6% van de oppervlakken niet goed in beeld worden gebracht, terwijl dit bij de intra-orale bitewings
 546 slechts 1,4% was. Van de oppervlakken die door beide methoden goed in beeld kon worden gebracht had
 547 21,1% een carieuze laesie volgens de intra-orale bitewings t.o.v. 46,3% volgens de extra-orale bitewings
 548 ($p < 0,001$). Daarnaast detecteerde extra-orale bitewings meer cariës tot in het dentine (20,8% vs. 13,3%),
 549 maar het is niet duidelijk of dit terecht gevonden afwijkingen zijn.

550 *Kwaliteit van het bewijs*

551 In [bijlage 7](#) is een uitgebreide weergave van de kwaliteit van het bewijs per uitkomst te vinden. Voor alle uit-
 552 komsten is de bewijskracht met meerdere niveaus verlaagd, waardoor de uitkomsten met voorzichtigheid
 553 moeten worden geïnterpreteerd.

554 **Conclusies**

LAAG	De data suggereert dat intra-orale bitewings sensitiever zijn voor het detecteren van approxi- male cariës in het melkgebit en de gemengde dentitie dan visuele inspectie maar niet voor het detecteren van occlusale cariës. <i>Coutinho 2014²⁶, Goel 2009³¹, Kavvadia 2008³⁰, Kockanat 2017³², Matos 2011³³, Mendes 2012³⁴, Novaes 2010³⁵, Novaes 2009³⁶, Rocha 2003⁴¹, Costa 2007⁴⁶</i>
------	---

555

LAAG	De data suggereert dat bitewings meer (proximale) cariës kunnen detecteren in het melk- gebit en de gemengde dentitie dan visuele inspectie. <i>Anderson 2005²², Anwar 2021²³, Clark 2004⁴⁵, Cortes 2017²⁵, Daniels 2020²⁷, Foster Page 2018²⁸, Lillehagen 2007⁴⁷, Poorterman 2010³⁷, Roeters 1994⁴², Ruiken 1982⁴⁸, Sköld 1997⁴³, Stecks- Blicks 1983⁴⁴</i>
------	--

556

ZEER LAAG	Mogelijk zorgt aanvullende beoordeling met bitewings ervoor dat het behandelplan voor kin- deren met een melkgebit intensiever wordt. <i>Anwar 2023²⁴, Pontes 2019³⁹</i>
--------------	--

557

LAAG	Het lijkt erop dat het gebruik van bitewings geen impact heeft op de aan mondgezondheid gerelateerde kwaliteit van leven en het aantal nieuwe interventies over een periode van twee jaar in kinderen met een melkgebit. <i>Freitas 2022²⁹, Pontes 2020/2021^{38,40}</i>
------	--

LAAG	Het gebruik van bitewings kan mogelijk de evaluatie van de kwaliteit van gerestaureerde oppervlakken in het melkgebit verbeteren. <i>Poorterman 2010³⁷</i>
------	--

558

LAAG	De data suggereert dat röntgenologisch onderzoek meer carieuze laesies detecteert dan alleen visuele inspectie in het blijvende gebit. <i>Alvarez 2022⁴⁹, Becker 2007⁵³, Carvalho 2020⁵⁴, Chu 2008⁵⁵, Fracaro 2001⁵⁶, Galal 1985⁵⁷, Gowda 2009⁵⁸, Hansen 1980⁵⁹, Hietala-Lenkkeri 2014⁸¹, Hintze 1994⁶², Hopcraft 2005⁶³, Llana-Puy 2005⁶⁷, Machiulskiene 2004⁶⁸, Mann 1989⁶⁹, Mialhe 2009⁷⁰, Moll 2013⁷¹, Murray 1975⁷², Poorterman 2000⁷³, Reis 1998⁷⁴, Schaefer 2018⁷⁵, de Vries 1990⁷⁷, Weerheijm 1992⁷⁸, White 1994⁷⁹</i>
------	--

559

LAAG	De data suggereert dat visuele inspectie over het algemeen sensitiever is voor het detecteren van occlusale cariës in het blijvende gebit, maar dat röntgenologisch onderzoek sensitiever is voor het detecteren van occlusale cariës die rijken tot in het dentine. <i>Angnes 2005⁵⁰, Bahrololoomi 2015⁵¹, Heinrich-Weltzien 2002⁶⁰, Kocak-Topbas 2023⁶⁴, Litzenburger 2021⁶⁶, Verdonschot 1992⁷⁶</i>
------	---

560

ZEER LAAG	Mogelijk zijn bitewings sensitiever voor het detecteren van proximale cariës in het blijvende gebit dan visuele inspectie. <i>Hintze 1998⁶¹</i>
--------------	---

561

ZEER LAAG	Het is onduidelijk of visuele inspectie of röntgenologisch onderzoek beter is in het detecteren van secundaire cariës in het blijvende gebit. <i>Bamzahim 2005⁵², Lino 2015⁶⁵, Zoellner 2002⁸⁰</i>
--------------	--

562

ZEER LAAG	De data suggereert dat intra-orale bitewings sensitiever zijn voor het detecteren van proximale cariës dan peri-apicale opnamen. Het is niet duidelijk of extra-orale bitewings dezelfde diagnostische waarde hebben als intra-orale bitewings. <i>Chan, 2017⁸⁴; Takahashi, 2018⁸²; Terry, 2016⁸³</i>
--------------	---

563

Van bewijs naar aanbeveling

564

Gewenste effecten

565

566

567

568

569

570

571

572

Röntgenologisch onderzoek kan, zowel bij screening als bij diagnostiek, een aanvulling zijn op visuele inspectie om zo cariës beter te kunnen beoordelen waar dat visueel niet of minder goed waarneembaar is. Hierdoor kan waar nodig preventief en/of restauratief behandeld worden, met als doel gebitselementen op de lange termijn te behouden. Bitewings zijn hiervoor de meest geschikte methode. Hierbij dient wel in aanmerking genomen te worden dat het röntgenbeeld demineralisatie laat zien, terwijl de door bacteriën geproduceerde organische zuren al dieper in het element gevorderd zijn.^{85,86} Bovendien dient een zekere hoeveelheid mineraal (calcium en fosfaat) verdwenen te zijn voordat dit op een röntgenfoto waarneembaar zal zijn.⁸⁷

573

574

575

576

De richtlijnontwikkelcommissie is van mening dat de frequentie van screening bepaald moet worden op individuele basis aan de hand van het cariërisico. Andere richtlijnen geven een frequentie van elke 2 jaar bij gemiddeld risico.^{15,88-90} Bij een laag cariërisico kan het interval verruimd worden en bij een hoog cariërisico verkort.

- 577 Bij kinderen is de progressie van cariës sneller dan bij volwassenen, maar is ook de gevoeligheid voor stra-
578 ling groter. Daarom vereist het bepalen van het optimale screeningsinterval bij kinderen extra zorgvuldig-
579 heid.
- 580 De richtlijnontwikkelcommissie is van mening dat bij niet-invasieve behandeling van cariës (NOCTP, *non*
581 *operative caries treatment and prevention*), bijvoorbeeld fluoride aanbrengen en cariësinfiltratietechniek,
582 een controle-opname gemaakt moet worden om de progressie van cariës te evalueren. Deze follow-up
583 dient plaats te vinden tijdens of gecombineerd met het PMO, op geleide van het cariërisico en de gekozen
584 behandeling. Daarbij is het belangrijk de bitewing in dezelfde inschietrichting als de voorgaande opname te
585 maken.
- 586 **Ongewenste effecten**
- 587 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).
- 588 **Kwaliteit van bewijs**
- 589 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).
- 590 **Waarden en voorkeuren van patiënten**
- 591 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).
- 592 **Balans gewenste en ongewenste effecten**
- 593 De richtlijnontwikkelcommissie is van mening dat de gunstige effecten van röntgenologisch onderzoek op-
594 wegen tegen de ongunstige effecten daarvan. Daarbij geldt wel dat de frequentie van röntgenologisch on-
595 derzoek voor screening en monitoring zó moet worden bepaald dat cariërisico en het risico van de stra-
596 lingsbelasting zoveel mogelijk in evenwicht zijn. Om pragmatische redenen heeft de richtlijnontwikkelcom-
597 missie ervoor gekozen wél een concreet screeningsinterval als indicatie te geven.
- 598 **Economische overwegingen en kosteneffectiviteit**
- 599 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).
- 600 **Gelijkheid (health equity)**
- 601 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).
- 602 **Aanvaardbaarheid**
- 603 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).
- 604 Bij mondzorgverleners die nu regelmatig panorama-opnamen maken zal mogelijk het interne praktijkbeleid
605 conform deze richtlijn moeten worden aangepast.
- 606 **Haalbaarheid**
- 607 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).
- 608 De richtlijnontwikkelcommissie verwacht dat er geen grote knelpunten in de haalbaarheid van de aanbeve-
609 lingen zijn, te meer omdat in bestaande richtlijnen de aanbevolen frequentie al beleid is.^{15,88-90}
- 610 Ondanks het ongemak voor het kind, is het vanaf 4 tot en met 6 jaar bij het merendeel van de kinderen mo-
611 gelijk om bitewing(s) te maken.³⁷
- 612 Het inschatten van het cariërisico wordt volgens de literatuur gebaseerd op diverse risicofactoren, waarbij
613 de recente cariësgeschiedenis het belangrijkste wordt geacht.⁹¹
- 614 Factoren die het **cariërisico verlagen** zijn: geen nieuwe cariëslaesies (voor kinderen/adolescenten: het af-
615 gelopen jaar, voor volwassenen: de afgelopen drie jaar), goede mondhygiëne, juist fluoridegebruik, regelma-
616 tig tandartsbezoek, samengesmolten of gesealde pitten en fissuren.

617 Factoren die het **cariërisico verhogen** zijn: >2 nieuwe cariëslaesies (voor kinderen/adolescenten: het afge-
618 lopen jaar, voor volwassenen: de afgelopen drie jaar) en/of gladde vlakcariës (kinderen) / wortelcariës (volwas-
619 senen) in het verleden, diepe pitten en fissuren, geen/weinig fluoridegebruik, slechte mondhygiëne, fre-
620 quent suikergebruik, onregelmatig tandartsbezoek, onvoldoende speekselvloed/speekselkwaliteit (ook
621 t.g.v. medicatiegebruik), aanwezigheid van restauraties, afwijkende voedingsgewoonten (zuigflescariës).

622 Aanbeveling

623 Screening

624 Als aanvulling op klinisch onderzoek, wordt, als proximale vlakken niet visueel te beoordelen zijn, röntge-
625 nologisch onderzoek met behulp van intra-orale bitewings bij patiënten vanaf de leeftijd van 4-6 jaar, aan-
626 bevolen voor screening op cariës, zowel in melk-, gemengde als blijvende dentitie.

627 Deze screening dient plaats te vinden tijdens of gecombineerd met het PMO, op geleide van het cariësr-
628 isico.²⁰ De richtlijnontwikkelcommissie adviseert een screeningsinterval van 2 jaar bij een gemiddeld cariës-
629 risico. Bij een verhoogd cariërisico dient de frequentie verhoogd te worden tot eens per jaar. Bij een ver-
630 laagd cariërisico kan de frequentie verlaagd te worden tot eens per 3 tot 5 jaar.

631 Bij patiënten bij wie bitewings geïndiceerd zijn tijdens de behandeling met vaste orthodontische appa-
632 raat, dient de orthodontische draad tijdelijk verwijderd te worden.

633 Diagnostiek

634 Röntgenologisch onderzoek met behulp van bitewings kan worden uitgevoerd bij vermoeden op (approxi-
635 male) cariës, of om bij vastgestelde cariës de uitgebreidheid daarvan te beoordelen.

636 Voor de diagnostiek van cariës bij kinderen wordt verwezen naar de richtlijn [Mondzorg voor Jeugdigen - Di-
637 agnostiek](#).

638 Voor de diagnostiek van wortelcariës bij ouderen wordt verwezen naar de richtlijn [Wortelcariës bij ouderen](#).

639 Behandeling

640 Follow-up van niet-invasief behandelde cariës met behulp van intra-orale bitewings wordt aanbevolen, met
641 name bij proximale laesies die visueel lastig te inspecteren zijn. Deze follow-up dient plaats te vinden tij-
642 dens of gecombineerd met het PMO, op geleide van het cariërisico en de gekozen behandeling.

643

644

Parodontologie

645

Uitgangsvragen

646

1. Wat is de indicatie voor röntgenologisch beeldvormend onderzoek bij de screening, diagnostiek, management en follow-up (nazorg) van parodontitis?

647

648

2. Welke beeldvormende techniek (intraorale bitewings, bitewings met OPT-apparatuur, periapicale opnamen, panoramische opnamen) wordt aanbevolen in de in vraag 1 genoemde situaties?

649

650

PICO

Populatie	Patiënten in de mondzorgpraktijk
Interventie	Intraorale bitewings, bitewings met OPT-apparatuur, periapicale opnamen of panoramische opnamen ter beoordeling aanwezigheid/omvang van parodontitis
Controle	Klinisch onderzoek of andere Interventie
Uitkomstmaten (Outcome)	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnostische waarde • Diagnostische doelmatigheid • Stralenbelasting • Kosten

651

Achtergrond

652

Bij parodontitis is er sprake van chronische ontsteking die zich primair klinisch uit in aanhechtingsverlies, verdiepte pockets en bloeding na sonderen in combinatie met alveolair botverlies (waarneembaar op een röntgenopname, d.w.z. röntgenologisch botverlies).⁹² Klinisch aanhechtingsverlies en röntgenologisch botverlies bepalen beide de mate van parodontale afbraak, echter komen ze niet met elkaar overeen. Het aanhechtingsniveau bevindt zich histologisch gezien in zowel een gezonde en ontstoken situatie op een 'veilige' afstand van het botniveau (ongeveer 1 mm). Daarbij is röntgenologisch botverlies pas zichtbaar nadat een behoorlijke (ongeveer 60%) demineralisatie heeft plaatsgevonden zodat dit een late vorm van diagnostiek betreft. Deze inzichten moeten meegenomen worden bij de interpretatie van het wetenschappelijk bewijs.

659

660

In 2018 is de nieuwe classificatie voor parodontale aandoeningen wereldwijd geïntroduceerd door de European Federation of Periodontology (EFP) en de American Academy of Periodontology (AAP). Deze classificatie is ook in Nederland geïmplementeerd door de Nederlandse Vereniging voor Parodontologie (NVvP), waarbij stadiëring (Stadium) wordt gebruikt om de ernst en de uitgebreidheid van parodontitis vast te stellen en graderen (Graad) voor de mate van progressie.^{93,94} Voor het bepalen van het Stadium en de Graad van parodontitis volgens deze nieuwe classificatie moet gebruik worden gemaakt van röntgenopnames, zie onderstaande tabellen. Volgens de internationale richtlijn voor behandeling van parodontitis vormt het stadium van parodontitis de basis van het zorgplan en de graad van parodontitis het individuele behandelplan.⁹⁵

668

669

Tabel. Classificatie van parodontitis – criteria voor stadiëring

Stadium	Benaming	Op de röntgenfoto bij meest aangedane gebitselement de botafbraak t.o.v. wortellengte
I	Beginnend	<15% of 2 mm
II	Gematigd	Coronale 1/3 (15-33%)
III	Gevorderd	Middelste 1/3 (33-66%)
IV	Vergevorderd	Apicale 1/3 (>66%)

670 **Tabel. Classificatie van parodontitis – criteria voor gradering**

Graad	Benaming	Botafbraak (% t.o.v. de wortellengte) bij meest aangedane gebitselement gedeeld door leeftijd van de patiënt (in jaren)
A	Langzaam progressief	<0,5
B	Matig progressief	0,5-1
C	Snel progressief	>1

671 **Tabel. Classificatie van parodontitis – criteria voor uitgebreidheid**

Uitgebreidheid	Op basis van de mate van botafbraak van het gekozen stadium
Lokaal	<30% van de aanwezige gebitselementen
Gegeneraliseerd	≥30% van de aanwezige gebitselementen
Molaar/incisief	Afbraak bij voornamelijk de molaren en incisieven

672 Methoden

673 Op 29 Februari 2024 is in Ovid Medline gezocht naar bewijs uit de literatuur. Hierbij is gezocht naar combi-
 674 naties van gecontroleerde trefwoorden en vrije tekstwoorden gericht op parodontitis en beeldvormende
 675 technieken. De volledige zoekstrategie is opgenomen in [bijlage 4](#). Met behulp van tevoren vastgestelde se-
 676 lectiecriteria is de literatuurselectie uitgevoerd in twee stappen: eerst op basis van titel en abstract en
 677 daarna op basis van de volledige tekst. De literatuurselectie is weergegeven in [bijlage 5](#).

678 Resultaten

679 Literatuursearch en -selectie

680 In totaal voldeden 38 artikelen aan de selectiecriteria, waaronder twee systematische reviews. Vanwege
 681 beperkte details over de individuele studies in één van deze systematische reviews²¹, is ervoor gekozen de
 682 losse artikelen die van toepassing waren (n=2) uit deze review te includeren.^{96,97} Dit resulteerde in 28 artike-
 683 len die geschikt waren voor het beantwoorden van uitgangsvraag 1⁹⁶⁻¹²³ en 11 artikelen voor uitgangsvraag
 684 2.¹²⁴⁻¹³⁴ Deze zijn samengevat in [bijlage 6](#). Het gaat om 27 cross-sectionele studies, zes prospectieve cohort-
 685 studies, twee retrospectieve cohortstudies, twee gerandomiseerde studies en één systematische review. De
 686 meeste studies maakten gebruik van peri-apicale opnamen.

687 Effectiviteit

688 De verschillende artikelen onderzochten op verscheidene wijze de diagnostische waarde en diagnostische
 689 doelmatigheid van röntgenologisch beeldvormend onderzoek. Deze dekken echter niet het volledige scala
 690 aan situaties waarbij röntgenonderzoek eventueel van toegevoegde waarde kan zijn. Er werden ook geen
 691 studies gevonden waarin onderzoek werd gedaan naar stralenbelasting of kosten.

692 *Toegevoegde waarde van röntgenologisch beeldvormend onderzoek (uitgangsvraag 1)*

693 Er werden 28 studies gevonden waarin onderzocht werd wat de toegevoegde waarde was van röntgenolo-
 694 gisch beeldvormend onderzoek bij de screening, diagnose en management van parodontitis.

695 Er werden drie studies gevonden die onderzochten wat de bijdrage van röntgenologisch beeldvormend on-
 696 derzoek was voor het stellen van de diagnose parodontitis. Atchison et al. vergeleken detectie van parodon-
 697 titis middels klinisch mondonderzoek met detectie op peri-apicale opnamen.¹⁰⁰ Parodontitis volgens de
 698 peri-apicale opnamen was gedefinieerd als de aanwezigheid van approximaal alveolair botverlies en/of toe-
 699 gangelijke furcatiegebieden. Zij vonden dat van de 433 patiënten met vastgestelde parodontitis middels
 700 klinisch onderzoek (pocketdiepte > 3 mm, bloeding na sonderen, mobiliteit, gingivarecessie, toegankelijke
 701 furcatie), 173 geen tekenen van parodontitis hadden op de peri-apicale opnamen. Er waren slechts 11

702 patiënten die volgens beeldvorming wel parodontitis hadden maar niet volgens klinisch onderzoek. De an-
703 dere twee studies maakten gebruik van panoramische beeldvorming. Ziebolz et al. vond, net als Atchison et
704 al., dat beeldvormend onderzoek de aanwezigheid van parodontale afbraak onderschatte.¹²³ Zij vonden een
705 overeenkomst in diagnose voor 52,7%. Echter, in 47,3% van de patiënten was er volgens beeldvorming geen
706 sprake van parodontale afbraak, terwijl hier volgens klinisch onderzoek wel sprake van was. Machado et al.
707 beschouwden het klinisch onderzoek als de gouden standaard en berekenden de sensitiviteit en specificiteit.
708 ¹¹¹ Zij vonden dat panoramische beeldvorming een sensitiviteit had van 99,6% en een specificiteit van
709 58,9% voor het diagnosticeren van parodontale afbraak.

710 Eén studie onderzocht wat het effect was van röntgenologisch beeldvormend onderzoek op het voorgeno-
711 men behandelplan.⁴⁵ Tugnait et al. onderzochten specifiek een groep patiënten die op de wachtlijst stonden
712 voor parodontale behandeling.¹¹⁹ Zij vonden dat het toevoegen van panoramische beeldvorming de dia-
713 gnose en het behandelplan voor sommige patiënten veranderde. Zo hadden op basis van klinisch onder-
714 zoek vijf elementen een indicatie voor extractie, terwijl dit na toevoeging van beeldvorming er 13 waren.

715 De overgrote meerderheid van de studies onderzocht in welke mate röntgenologisch beeldvormend onder-
716 zoek in staat was om alveolair botverlies door parodontale aandoeningen aan te tonen. Er waren veel ver-
717 schillende methoden om dit te meten alsmede veel verschillende manieren om de uitkomsten te evalueren
718 en rapporteren. In negen studies werd het gemiddelde verschil in botdefect in millimeters tussen röntgeno-
719 logisch beeldvormend onderzoek en meting tijdens operatieve ingreep gerapporteerd. In acht van deze stu-
720 dies werd het gemiddelde botdefect door beeldvormend onderzoek onderschat, waarbij het verschil met
721 meting tijdens de operatieve ingreep varieerde tussen de 0,3 mm en 2,5 mm, al was dit verschil niet altijd
722 statistisch significant.^{99,101,103,113,114,116,117,120} In één studie werd juist gezien dat beeldvormend onderzoek het
723 gemiddelde botdefect overschatte, met 0,3-1,0 mm afhankelijk van de locatie.¹¹⁵ Er werd in deze studie ech-
724 ter ook gezien dat beeldvormend onderzoek over het algemeen beperkte botafbraak niet oppikte.

725 In twee studies werd specifiek de diepte van een angulair defect gemeten. In de systematische review en
726 meta-analyse van Clark-Perry werd het gewogen gemiddelde verschil tussen het röntgenologisch vastge-
727 stelde defect en het intra-operatief vastgestelde defect gerapporteerd.⁹⁸ Voor deze analyse waren 10 arti-
728 kelen met in totaal 17 vergelijkingen beschikbaar. Ze vonden dat röntgenologisch beeldvormend onderzoek
729 het angulaire botdefect gemiddeld met 1,10mm onderschatte (95%BI -1,34;-0,85, $p < 0,001$). Klinisch onder-
730 zoek voorafgaand aan de operatieve ingreep en meting onderschatte tevens de botafbraak, met gemiddeld
731 1,22mm (95%BI -1,49;-0,95, $p < 0,001$). In een andere studie die niet was meegenomen in deze meta-analyse
732 werd het angulaire defect met gemiddeld 1,4mm onderschat.¹⁰⁴

733 In zeven studies werd gekeken naar de correlatie tussen de gemeten botafbraak met röntgenologisch
734 beeldvormend onderzoek en het klinisch gemeten aanhechtingsniveau (clinical attachment level
735 (CAL)).^{102,107-110,112,122} De resulterende correlatiecoëfficiënten (r) varieerden tussen de 0,28 en 0,75 en waren
736 niet altijd significant. In twee van deze zeven studies werd de correlatie nogmaals onderzocht nadat de be-
737 handeling was uitgevoerd.^{108,112} Beide studies zagen een behoorlijke daling in de correlatie, met correlatie-
738 coëfficiënten tussen de 0,07 en 0,12.

739 Er waren nog drie studies die alle hun eigen methode van evaluatie hadden. In een studie onder tieners
740 werd gekeken naar het aantal gedetecteerde locaties met botafbraak per patiënt.⁹⁶ Röntgenologisch beeld-
741 vormend onderzoek vond gemiddeld 2,7 locaties per patiënt t.o.v. 5,0 locaties per patiënt waargenomen
742 middels klinisch onderzoek. Een andere studie onderzocht het beeldvormend onderzoek op tekenen van
743 alveolair botverlies en vergeleek dit met de klinische meting van het aanhechtingsniveau.⁹⁷ Slechts in 0,5%
744 tot 3,0% van de gevallen was er overeenstemming. In de derde studie werd de verkleining van het botdefect
745 gemeten nadat behandeling had plaatsgevonden.¹¹⁸ Röntgenologisch beeldvormend onderzoek onder-
746 schatte de toegenomen hoeveelheid bot na de behandeling gemiddeld met 0,96 mm ($p < 0,001$).

747 In drie onderzoeken werd onderzocht of röntgenologisch beeldvormend onderzoek geschikt was voor het
748 detecteren van furcatie toegankelijkheid. In deze studies werd detectie via röntgenologisch beeldvormend
749 onderzoek vergeleken met detectie middels klinische furcatiediepte metingen of detectie van furcatie toe-
750 gankelijkheid tijdens een operatieve ingreep. Röntgenologisch beeldvormend onderzoek onderschatte met
751 name de aanwezigheid van furcatie toegankelijkheid, waarbij het percentage van de onderschatting vari-
752 eerde tussen de 16% en 56%. Daarnaast overschatte röntgenologisch beeldvormend onderzoek de furcatie
753 toegankelijkheid in 1% tot 18,2%.

754 *Vergelijking van beeldvormende technieken (uitgangsvraag 2)*

755 Er werden 11 studies gevonden waarbij twee of meer beeldvormende technieken voor het detecteren van
756 parodontale afbraak met elkaar werden vergeleken.

757 In vier studies werd gekeken naar de overeenstemming in het detecteren van het marginale botniveau, de
758 aanwezigheid van botdefecten en furcatie toegankelijkheid tussen panoramische beeldvorming, peri-api-
759 cale opnamen en bitewings.^{124,128,130,133} De overeenstemming tussen de methoden varieerde van 40% tot
760 94% voor de verschillende vergelijkingen. De overeenstemming tussen de verschillende methoden leek
761 daarmee over het algemeen matig tot slecht. In een andere studie werd de sensitiviteit en specificiteit van
762 panoramische opnamen en peri-apicale opnamen voor de detectie van furcatie toegankelijkheid onder-
763 zocht. Zij vonden een hogere sensitiviteit bij panoramische beeldvorming (56% vs. 44%) en een gelijke spe-
764 cificiteit voor beide technieken (79%).

765 In drie studies werden verschillende beeldvormende technieken vergeleken voor het detecteren van paro-
766 dontale afbraak.^{127,131,134} Deze studies berekenden de sensitiviteit en de specificiteit. De sensitiviteit voor het
767 detecteren van alveolair botverlies varieerde van 84,3% tot 99,7% en de specificiteit varieerde van 23,5% tot
768 80,1%. Hierbij is het belangrijk te realiseren dat de gouden standaard gedefinieerd was als de diagnose die
769 werd gesteld bij de gelijktijdige interpretatie van alle aanwezige opnamen.

770 In twee studies werd gekeken naar het opmeten van de afstand van de glazuurcementgrens tot aan de rand
771 van het alveolair bot, de bodem van het botdefect en het alveolair botniveau met behulp van panoramische
772 beeldvorming of peri-apicale opnamen.^{129,132} De overeenkomst varieerde tussen de 47,83% en de 81,66%.
773 Het gemiddelde gemeten verschil varieerde tussen de 0,01mm en 0,04mm.

774 *Kwaliteit van het bewijs*

775 In [bijlage 7](#) is een uitgebreide weergave van de kwaliteit van het bewijs per uitkomst te vinden. Voor alle uit-
776 komsten is de bewijskracht met meerdere niveaus verlaagd, waardoor de uitkomsten met voorzichtigheid
777 moeten worden geïnterpreteerd.

778 *Conclusies*

LAAG	Het lijkt dat röntgenologisch beeldvormend onderzoek het aantal patiënten met parodon- taal botverlies onderschat. <i>Atchison 1995¹⁰⁰, Ziebolz 2011¹²³</i>
------	---

779

ZEER LAAG	Het zou kunnen dat röntgenologisch beeldvormend onderzoek een hoge sensitiviteit heeft voor het diagnosticeren van alveolair botverlies t.g.v. parodontitis maar een matige specifi- citeit. <i>Machado 2020¹¹¹</i>
--------------	---

780

781

782	ZEER LAAG	Het zou kunnen dat röntgenologisch beeldvormend onderzoek de aanwezigheid van parodontale botafbraak onderschat in vergelijking met klinisch onderzoek. <i>Albandar 1991⁹⁶</i>
783	ZEER LAAG	Het zou kunnen dat röntgenologisch beeldvormend onderzoek de aanwezigheid van furcatie toegankelijkheid met name onderschat in vergelijking met klinisch onderzoek. <i>Graetz 2014¹⁰⁵, Gusmão 2014¹⁰⁶, Zhang 2018¹²¹</i>
784	ZEER LAAG	Het zou kunnen dat de overeenstemming tussen panoramische beeldvorming, peri-apicale opnamen en bitewings voor de detectie van het marginale botniveau, de aanwezigheid van botdefecten en furcatie toegankelijkheid matig tot slecht is. <i>Akesson 1989¹²⁴, Ivanauskaite 2006¹²⁸, Rohlin 1989¹³³, Molander 1991¹³⁰</i>
785	LAAG	Het lijkt onzeker welk beeldvormend onderzoek het meest geschikt is voor het detecteren van alveolair botverlies t.g.v. parodontitis. <i>Douglass 1986¹²⁷, Valachovic 1986¹³⁴¹³¹</i>
786	ZEER LAAG	Het zou kunnen dat panoramische beeldvorming meer geschikt is voor het detecteren van furcatie toegankelijkheid dan peri-apicale opnamen. <i>Berghuis 2021¹²⁵</i>
787	ZEER LAAG	Het zou kunnen dat de overeenstemming tussen panoramische beeldvorming en peri-apicale opnamen voor het meten van de parodontale afbraak matig tot slecht is. <i>Kim 2008¹²⁹, Persson 2003¹³²</i>
788	ZEER LAAG	Het is onduidelijk of er een sterke correlatie is tussen de botafbraak, gemeten met behulp van röntgenologisch beeldvormend onderzoek, en het klinisch aanhechtingsverlies gemeten tijdens klinische beoordeling. <i>Cury 2004¹⁰², Hämmerle 1990¹⁰⁷, Kelly 1975¹⁰⁸, Khocht 1996¹⁰⁹, Kugelberg 1986¹¹⁰, Machtei 1997¹¹², Zhang 2017¹²²</i>
789	ZEER LAAG	Het zou kunnen dat röntgenologisch beeldvormend onderzoek van invloed is op het voorgenomen behandelplan bij patiënten met mogelijk parodontale aandoeningen. <i>Tugnait 2006¹¹⁹</i>
790	LAAG	Het lijkt dat röntgenologisch beeldvormend onderzoek de mate van alveolair botverlies onderschat in vergelijking met de directe meting van het botniveau tijdens een operatieve ingreep. <i>Ashwinirani 2015⁹⁹, Christiaens 2017¹⁰¹, Eickholz 1998¹⁰³, Pahwa 2014¹¹³, Pepelassi 1997¹¹⁴, Pepelassi 2000¹¹⁵, Saberi 2016¹¹⁶, Suomi 1968¹¹⁷, Toback 1999¹¹⁸, Yusof 2020¹²⁰</i>

REDE- LIJK	Het is waarschijnlijk dat röntgenologisch beeldvormend onderzoek de diepte van het angulaire botdefect met gemiddeld zo'n 1,1mm onderschat, wanneer vergeleken met directe meting van het botniveau tijdens een operatieve ingreep. <i>Clark-Perry 2022⁹⁸, Eickholz 2000¹⁰⁴</i>
---------------	--

791 **Van bewijs naar aanbeveling**

792 **Gewenste effecten**

793 Voor de diagnostiek van parodontale aandoeningen is beeldvormend onderzoek essentieel om de mate van
794 alveolair botverlies en de uitgebreidheid daarvan te kunnen vaststellen. Ook kan hiermee peri-apicale afwij-
795 kingen of andere pathologie worden opgespoord die van invloed kan zijn op het parodontaal behandelplan.

796 **Ongewenste effecten**

797 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

798 **Kwaliteit van bewijs**

799 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

800 **Waarden en voorkeuren van patiënten**

801 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

802 **Balans gewenste en ongewenste effecten**

803 De richtlijnontwikkelcommissie is van mening dat de gunstige effecten van bitewings, peri-apicale opna-
804 men (en een eventuele panoramische opname) in de diagnostische en managementfase van parodontale
805 aandoeningen opwegen tegen de nadelen ervan. Voor de volgorde van de verschillende beeldvormende
806 onderzoeken sluit de richtlijnontwikkelcommissie aan bij de adviezen van de Europese Commissie.¹³⁵

807 In de follow-up fase ziet de richtlijnontwikkelcommissie geen netto voordeel van beeldvormend onderzoek,
808 omdat dit in deze fase doorgaans geen beleidsconsequenties heeft, tenzij er sprake is van progressie van
809 parodontale afbraak klinisch vastgesteld (d.w.z. toename van de pocketdiepte of aanhechtingsverlies met
810 meer dan 2mm).

811 **Economische overwegingen en kosteneffectiviteit**

812 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

813 **Gelijkheid (health equity)**

814 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

815 **Aanvaardbaarheid**

816 De richtlijnontwikkelcommissie verwacht geen grote knelpunten in de aanvaardbaarheid van de aanbeve-
817 lingen onder mondzorgverleners. Het gebruik van beeldvorming op maat in de follow-up fase na parodon-
818 tale behandeling (d.w.z. bij progressie van de ziekte en verandering van de behandelstrategie) zal mogelijk
819 extra uitgelegd moeten worden aan mondzorgverleners.

820 **Haalbaarheid**

821 De richtlijnontwikkelcommissie verwacht dat er geen grote knelpunten in de haalbaarheid van de aanbeve-
822 lingen zijn.

823

824 **Aanbeveling**

825 **Screening**

826 Voor screening blijft PPS (periodieke parodontale screening) leidend. Zie de richtlijn "[Parodontologie in de](#)
827 [algemene praktijk](#)" van de Nederlandse Vereniging voor Parodontologie.

828 **Diagnostiek**

829 Bij patiënten met klinisch vastgestelde parodontitis wordt beeldvormend onderzoek aanbevolen. De keuze
830 voor het type beeldvormend onderzoek wordt klinisch bepaald, waarbij het essentieel is dat de crestale bot-
831 niveaus zichtbaar worden op het röntgenbeeld:

- 832 • Horizontale bitewings: voor de diagnostiek van initieel alveolair botverlies.
- 833 • Verticale bitewings: vanaf matige parodontale botafbraak en beginnende furcatialesies.
- 834 • Peri-apicale opnamen: bij endodontisch behandelde elementen of vermoeden op endo- of paro-en-
835 doproblematiek en voor classificatie van parodontale aandoeningen.
- 836 Peri-apicale opnamen kunnen gebruikt worden om botverlies als percentage van de wortellengte te be-
837 oordelen en de periapicale weefsels in beeld te brengen.

838 **Management**

839 Röntgenopnamen gemaakt voor diagnostiek dienen/kunnen voor het opstellen en uitvoeren van een be-
840 handelplan gebruikt worden.

841 Evaluatie van het behandelresultaat middels röntgenopnamen is niet per se noodzakelijk.

842 **Follow-up**

843 Verdere follow-up middels intraoraal beeldvormend onderzoek tijdens de nazorgfase van patiënten met
844 parodontitis wordt alleen aanbevolen als er progressie van de ziekte klinisch wordt vastgesteld (bijv. toe-
845 name van de pocketdiepte met meer dan 2 mm) en als de uitkomst van dit beeldvormend onderzoek poten-
846 tieel de behandelstrategie zal veranderen.

847

848 Endodontologie

849 Uitgangsvragen

- 850 1. Wat is de indicatie voor röntgenologisch onderzoek bij de diagnostiek, behandeling en follow-up
- 851 van endodontische aandoeningen?
- 852 2. Welke röntgenologische techniek (intra-orale bitewings, bitewings met apparatuur voor panorama-
- 853 opnamen, peri-apicale opnamen, panorama-opnamen) wordt aanbevolen in de in vraag 1 genoemde
- 854 situaties?

855 PICO

Populatie	Patiënten in de mondzorgpraktijk
Interventie	Intra-orale bitewings, bitewings met apparatuur voor panorama-opnamen, peri-apicale opnamen of panorama-opnamen ter beoordeling aanwezigheid/omvang endodontische aandoeningen
Controle	Klinisch onderzoek of andere interventies
Uitkomstmaten (Outcome)	<ul style="list-style-type: none">• Diagnostische waarde• Diagnostische doelmatigheid• Stralenbelasting• Kosten

856 Achtergrond

857 Bij een wortelkanaalbehandeling is röntgenologisch onderzoek gebruikelijk. Voor de tandarts die de behan-
858 deling uitvoert wil de richtlijnontwikkelcommissie graag handvatten geven voor het beslissen over wel of
859 geen röntgenopname en de eventuele alternatieven.

860 Methoden

861 Op 18 Maart 2024 is in Ovid Medline gezocht naar bewijs uit de literatuur. Hierbij is gezocht naar combina-
862 ties van gecontroleerde trefwoorden en vrije tekstwoorden gericht op endodontologie en röntgenologische
863 technieken. De volledige zoekstrategie is opgenomen in [bijlage 4](#). Met behulp van tevoren vastgestelde se-
864 lectiecriteria is de literatuurselectie uitgevoerd in twee stappen: eerst op basis van titel en abstract en
865 daarna op basis van de volledige tekst. De literatuurselectie is weergegeven in [bijlage 5](#). Daarnaast is een
866 studie die uit het literatuuronderzoek voor het onderwerp parodontologie naar voren kwam geïnccludeerd.¹²⁶

867 Resultaten

868 Literatuursearch en -selectie

869 In totaal voldeden 19 artikelen aan de selectiecriteria, waaronder twee systematische reviews.¹³⁶⁻¹⁵⁴ Hieron-
870 der waren twee artikelen die ingingen op uitgangsvraag 2.¹⁵⁰ Deze zijn samengevat in [bijlage 6](#). Het betreft
871 2 systematische reviews en 17 cross-sectionele studies. De meeste studies maakten gebruik van peri-apicale
872 opnamen.

873 Effectiviteit

874 De verschillende artikelen onderzochten op verscheidene wijzen de diagnostische waarde en diagnostische
875 doelmatigheid van röntgenologisch onderzoek. Er werden geen studies gevonden die onderzoek deden
876 naar stralenbelasting of kosten.

877 Toegevoegde waarde van röntgenologisch onderzoek (uitgangsvraag 1)

878 Er werden vijf studies gevonden, waaronder de twee systematische review, die onderzochten wat de bij-
879 drage van röntgenologisch onderzoek was voor differentiëren van peri-apicale laesies.^{137,139,140,143,146} Er werd
880 in deze studies onderzocht of röntgenologisch onderzoek in staat was te differentiëren tussen een cyste,

881 een granuloom of een abces. Dit werd vervolgens vergeleken met de resultaten van histologisch onderzoek.
882 De manier waarop de uitkomsten werden gerapporteerd waren zeer verschillend, waardoor het niet moge-
883 lijk is de resultaten te combineren. De twee systematische reviews includeerden tezamen 20 studies, waar-
884 bij vrijwel alle studies concludeerden dat radiologie niet in staat is voldoende correct te differentiëren in de
885 aard van de laesies.^{139,143} In één studie werd de sensitiviteit per soort laesie berekend.¹⁴⁰ De onderzoekers
886 vonden een sensitiviteit van 40% voor cystes, van 83,3% voor granulomen en van 100% voor abscessen. Een
887 aantal andere studies keken naar het percentage in overeenkomst in differentiatie tussen röntgenologische
888 opnamen en histologie en vonden percentages tussen de 12,7% en 81%. In de studies waarin de accuratesse
889 werd gerapporteerd varieerde deze tussen de 47,6% en 66,7%.

890 Er werden zeven studies gevonden die onderzochten hoe betrouwbaar röntgenologisch onderzoek was
891 voor de lengtebepaling van het wortelkanaal.^{141,142,144,150,152-154} Hierbij werd de lengtebepaling middels rönt-
892 genologisch onderzoek in het gebit vergeleken met de daadwerkelijke lengte zoals gemeten na extractie.
893 Aan deze onderzoeken deden zowel patiënten met endodontische aandoeningen mee als gezonde vrijwill-
894 ligers die een extractie nodig hadden voor orthodontische redenen. De studies vonden in het algemeen
895 geen significante verschillen in de lengtebepalingen, alhoewel het vaak leek dat röntgenologisch onderzoek
896 gemiddeld vaak de lengte iets overschatte. In één studie werd de accuratesse berekend en werd een accura-
897 tesse van röntgenologisch onderzoek gevonden van 97,9%.¹⁴² In deze studie werd ook de accuratesse van
898 tactiele sensatie berekend welke 98,2% was. In een andere studie werd de correlatie (spearman's rho) tus-
899 sen beide metingen gerapporteerd, welke 0,69 bleek te zijn.¹⁴⁴

900 Er werden aanvullend nog zeven studies gevonden die verschillende uitkomsten bestudeerden. Chavda et
901 al. onderzochten of röntgenologisch onderzoek geschikt was voor het detecteren van wortelfracturen.¹³⁶
902 Hiervoor onderzochten ze 21 tanden, waarbij de aanwezigheid van een fractuur werd vastgesteld na extrac-
903 tie. De sensitiviteit van het röntgenologisch onderzoek was 0,16 en de specificiteit 0,91. Siddique et al. on-
904 derzochten of röntgenologisch onderzoek geschikt was voor detectie van apicale wortelresorptie.¹⁴⁸ Hier-
905 voor onderzochten ze de tanden van 190 patiënten met een peri-apicale ontsteking. Het röntgenologisch
906 onderzoek was in staat vrijwel alle gevallen van wortelresorptie vast te stellen (68 van de 71 tanden), maar
907 stelde daarnaast in nog een 94 tanden apicale wortelresorptie vast die na extractie geen wortelresorptie
908 bleken te hebben (fout-positieven). Song et al. beoordeelden de sensitiviteit van röntgenologisch onder-
909 zoek in het detecteren van overextensie van de vulling van wortelkanaalbehandelingen.¹⁴⁹ Dit werd vergele-
910 ken met microscopische beoordeling na extractie van de tand. Ze vonden een sensitiviteit van 0,66. Farman
911 et al. onderzochten 72 patiënten met mentale retardatie om te kijken of röntgenologisch onderzoek in staat
912 was aanvullende tandaandoeningen op te sporen die tijdens het klinisch onderzoek waren gemist.¹³⁸ Ze
913 vonden onder andere peri-apicale radioluenties, d.w.z. abscessen, granulomen of cysten (32%), tandimpac-
914 ties (31%), matige tot ernstig verlengde wortels (20%), achtergebleven wortelresten (6%), interne resorptie
915 (6%) en cysten na extractie (1%). De richtlijnontwikkelcommissie acht dit artikel niet bruikbaar voor de alge-
916 mene praktijk. Velvart et al. onderzochten onder 50 patiënten met een gefaalde wortelkanaalbehandeling
917 of röntgenologisch onderzoek in staat was peri-apicale laesies te detecteren.¹⁵¹ Zij vonden dat van de 78 lae-
918 sies die werden gevonden tijdens de operatieve ingreep, er 61 ook zichtbaar waren op het röntgenologisch
919 onderzoek. Rechenberg et al. onderzochten de correlatie tussen röntgenologisch onderzoek en klinisch on-
920 derzoek in het vaststellen van het ontstekingsniveau onder patiënten die met spoed werden gezien voor
921 een zeer pijnlijk endodontisch probleem.¹⁴⁵ De gemeten correlatie was 0,51 ($p < 0,01$). Als laatste onderzoch-
922 ten Scarfe et al. of röntgenologisch onderzoek in staat was de dimensies van peri-apicale laesies correct te
923 meten in vergelijking met directe meting tijdens de operatieve ingreep.¹⁴⁷ De daadwerkelijke verticale di-
924 mensies waren 27-35% groter dan gemeten middels radiologie en de horizontale dimensies 23-34% groter.

925 *Vergelijking van röntgenologische technieken (uitgangsvraag 2)*

926 In de studie van Sridhara et al. werd onderzocht of intra-orale peri-apicale opnamen en extra-orale peri-apicale opnamen even geschikt waren voor het bepalen van de lengte van het wortelkanaal.¹⁵⁰ De gemiddelde lengtemeting van de intra-orale opnamen was 18,78mm en van de extra-orale opnamen 18,53mm. De daadwerkelijke lengte gemeten na extractie was gemiddeld 18,68mm. Geen van deze verschillen was statistisch significant.

931 Chen et al. onderzochten het verschil tussen een panorama-opname en peri-apicale opnamen plus bite-wings in de detectie van pulpasten. ¹²⁶ Hiervoor werden retrospectief de opnamen van 465 patiënten met chronische parodontitis bekeken. De observaties werden bevestigd door drie experts. Met een panorama-opname werd bij 58,0% van de patiënten en bij 8,5% van de individuele tanden pulpasten geconstateerd. Peri-apicale opnamen vonden in 74,8% van de patiënten en in 10,6% van de individuele tanden pulpasten gevonden. Deze verschillen waren statistisch significant (p<0,05).

937 *Kwaliteit van het bewijs*

938 In [bijlage 7](#) is een uitgebreide weergave van de kwaliteit van het bewijs per uitkomst te vinden. Voor alle uitkomsten is de bewijskracht met meerdere niveaus verlaagd, waardoor de uitkomsten met voorzichtigheid moeten worden geïnterpreteerd.

941 **Conclusie**

ZEER LAAG	Het zou kunnen dat intra-oraal röntgenologisch onderzoek niet geschikt is voor het voldoende correct differentiëren van de aard (cyste, granuloom of abces) van peri-apicale laesies. <i>Das 2021¹³⁷, Gliga 2023¹³⁹, Jaswal 2022¹⁴⁰, Patil 2021¹⁴³, Saraf 2014¹⁴⁶</i>
--------------	---

942

LAAG	Het lijkt dat intra-oraal röntgenologisch onderzoek geschikt is voor het bepalen van de lengte van het wortelkanaal. <i>Khurshed 2014¹⁴¹, Mandlik 2013¹⁴², Patino-Marín 2011¹⁴⁴, Sridhara 2020¹⁵⁰, Vieyra 2010¹⁵³, Vieyra 2011¹⁵², Wankhade 2013¹⁵⁴</i>
------	---

943

ZEER LAAG	Het zou kunnen dat intra-oraal röntgenologisch onderzoek niet geschikt is voor het detecteren van verticale wortelfracturen. <i>Chavda 2014¹³⁶</i>
--------------	--

944

LAAG	Het lijkt erop dat intra-oraal röntgenologisch onderzoek een grote mate van fout-positieven oplevert bij het detecteren van wortelresorptie bij de aanwezigheid van peri-apicale ontstekingen. <i>Siddique 2023¹⁴⁸</i>
------	--

945

LAAG	Het lijkt erop dat intra-oraal röntgenologisch onderzoek matig sensitief is voor detectie van overextensie van de vulling na een wortelkanaalbehandeling. <i>Song 2017¹⁴⁹</i>
------	---

946

LAAG	Het lijkt erop dat peri-apicale röntgenologische opnamen redelijk sensitief is voor het detecteren van peri-apicale laesies. <i>Velvart 2001¹⁵¹</i>
------	---

947

ZEER LAAG	Het zou kunnen dat peri-apicale opnamen meer geschikt zijn voor het detecteren van pulpasten en dan een panorama-opname. <i>Chen 2022</i> ¹²⁶
--------------	---

948

LAAG	Het lijkt erop dat de correlatie tussen intra-oraal röntgenologisch onderzoek en klinisch onderzoek voor het vaststellen van het ontstekingsniveau matig is. <i>Rechenberg 2020</i> ¹⁴⁵
------	---

949

LAAG	Het lijkt erop dat intra-oraal röntgenologisch onderzoek de dimensies van peri-apicale laesies onderschat met zo'n 23 tot 35%. <i>Scarfe 1999</i> ¹⁴⁷
------	---

950

LAAG	Het lijkt erop dat zowel intra-orale als extra-orale peri-apicale opnamen geschikt zijn voor de lengtebepaling bij een wortelkanaalbehandeling. <i>Sridhara 2020</i> ¹⁵⁰
------	--

951

Van bewijs naar aanbeveling

952

Gewenste effecten

953

Voor de diagnostiek van endodontische aandoeningen is een peri-apicale opname het eerste aanvullende onderzoek bij patiënten met afwijkingen in de blijvende dentitie bij klinisch onderzoek die kunnen wijzen op een endodontisch probleem. Deze opnamen zijn volgens de richtlijnontwikkelcommissie geschikt voor de initiële diagnostiek van parodontitis apicalis, dentaal trauma, pulpasten, horizontale wortelfracturen en wortelresorptie.

956

958

Het is echter ook bekend dat er beperkingen zijn bij peri-apicale röntgenologische opnamen:

959

- Peri-apicale röntgenologische opnamen onderschatten de grootte van de laesies en bovendien zijn deze niet altijd zichtbaar. Dit heeft te maken met de hoeveelheid geresorbeerd botweefsel, met name van de cortex.
- Peri-apicale opnamen zijn niet geschikt voor de diagnostiek van verticale wortelfracturen, alhoewel de locatie en vorm van botverlies op de peri-apicale opname indicatief kunnen zijn voor de aanwezigheid hiervan.
- De peri-apicale radioluentie differentieert niet de aard (cyste, granuloom of abces) van de peri-apicale laesie.
- Afhankelijk van de bevindingen op de initiële peri-apicale opname kan aanvullende röntgenologische diagnostiek noodzakelijk zijn.

961

962

963

964

965

966

967

968

969

Voor de diagnostiek van endodontische aandoeningen in melkmolaren is de peri-apicale opname minder geschikt, omdat de laesie niet peri-apicaal, maar interradiculair zit. Door de locatie van de afwijking kan deze op een bitewing worden omvat en beoordeeld.

970

971

972

Voor het succesvol uitvoeren van een endodontische behandeling is een lengtebepaling vereist. Het is bekend dat de peri-apicale opname de lengte van de wortelkanalen vaak overschat en daarmee de lengte van de kanaalvulling onderschat. De richtlijnontwikkelcommissie acht daarom een elektronische lengtebepaling meer zinvol. Een uitzondering hierop is als er sprake is van de open apex, waarbij een peri-apicale opname wel is aangewezen voor de lengtebepaling. Bij een vitaal element kan gekozen worden voor een werk lengte 3 mm korter van de röntgenologische apex van de peri-apicale opname. Als op de hoofdstiftopname of op de eindopname blijkt dat de vulling volledig reikt tot aan het uiteinde van de röntgenologische apex, dan is de vulling waarschijnlijk te lang en kan dit nog gecorrigeerd worden.

973

974

975

976

977

978

979

980 Om de genezing van de endodontische aandoening te beoordelen, kan een peri-apicale opname na een jaar
981 worden gemaakt.¹⁵⁵ Dit is van belang wanneer de bevindingen bij deze follow-up opname van invloed zijn
982 op verder klinisch ingrijpen. Indien er sprake is van trauma, kan regelmatige röntgenologische follow-up
983 noodzakelijk zijn, omdat er bijkomende problematiek op kan treden ten gevolge van het trauma (zie *dental*
984 *trauma guide*).

985 Als er een uitgebreid restauratief plan voor de patiënt wordt gemaakt, kan het nuttig zijn de eerder gedane
986 endodontische behandeling röntgenologisch te evalueren, op exact dezelfde wijze (type, richting, belich-
987 ting) als de eindopname.

988 Ongewenste effecten

989 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

990 Kwaliteit van bewijs

991 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

992 Waarden en voorkeuren van patiënten

993 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

994 Balans gewenste en ongewenste effecten

995 De richtlijnontwikkelcommissie is van mening dat de gunstige effecten van peri-apicale opnamen bij de di-
996 agnostiek en behandeling van endodontische aandoeningen opwegen tegen de nadelen ervan. In de follow-
997 up fase ziet de richtlijnontwikkelcommissie geen netto voordeel van routinematig röntgenologisch onder-
998 zoek, omdat dit in deze fase doorgaans geen beleidsconsequenties heeft.

999 Economische overwegingen en kosteneffectiviteit

1000 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1001 Gelijkheid (health equity)

1002 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1003 Aanvaardbaarheid

1004 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1005 Haalbaarheid

1006 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1007

1008 **Aanbeveling**

1009 **Diagnostiek**

1010 Bij vermoeden van endodontische problematiek in de blijvende dentitie wordt een peri-apicale opname
1011 aanbevolen. Bij aanwezigheid van een fistel wordt fisteltracing m.b.v. een peri-apicale opname aanbevolen.

1012 Bij vermoeden van endodontische problematiek in melkmolaren wordt een bitewing aanbevolen. Bij ver-
1013 moeden van endodontische problematiek in een-wortelige melkelementen heeft een peri-apicale opname
1014 de voorkeur.

1015 **Behandeling**

1016 Voor het goed kunnen inschatten van de anatomie van het element, het lokaliseren en het bepalen van het
1017 aantal wortelkanalen worden één of meerdere (in dat geval met verschillende angulatie) peri-apicale opna-
1018 men aanbevolen. Indien mogelijk wordt hiervoor de reeds bestaande diagnostische opname gebruikt.

1019 Voor de lengtebepaling heeft een elektronische lengtebepaling de voorkeur boven een peri-apicale op-
1020 name, tenzij er sprake is van een open apex.

1021 Ter controle van mogelijk extra aanwezige kanalen en het volgen van de anatomie worden peri-apicale op-
1022 namen uit één of meerdere inschietrichtingen met de hoofd/vulstift(en) aanbevolen.

1023 Voor het beoordelen van het eindresultaat van de endodontische behandeling wordt een peri-apicale op-
1024 name aanbevolen, zodat aanpassing nog mogelijk is en de succeskans van de behandeling kan worden ver-
1025 groot.

1026 Tijdens een endodontische behandeling van melkelementen zijn röntgenologische opnamen meestal niet
1027 geïndiceerd.

1028 **Follow-up**

1029 Een jaar na een endodontische behandeling wordt een peri-apicale opname aanbevolen, op basis waarvan
1030 eventueel vervolgbeleid ingesteld kan worden. Verdere röntgenologische follow-up na een endodontische
1031 behandeling wordt niet aanbevolen, tenzij er sprake is van trauma (zie *dental trauma guide*).

1032 Bij melkmolaren kan het beoordelen van het genezingsproces na endodontische behandeling meegenomen
1033 worden in de periodieke bitewings in het kader van cariësscreening.

1034

1035 Implantologie

1036 Uitgangsvragen

- 1037 1. Wat is de indicatie voor röntgenologisch onderzoek bij de diagnostiek, behandeling en follow-up
1038 van implantologische behandelingen?
- 1039 2. Welke röntgenologische techniek (intra-orale bitewings, bitewings met apparatuur voor panorama-
1040 opnamen, peri-apicale opnamen, panorama-opnamen) wordt aanbevolen in de in vraag 1 genoemde
1041 situaties?

1042 PICO

Populatie	Patiënten in de mondzorgpraktijk
Interventie	Intra-orale bitewings, bitewings met apparatuur voor panorama-opnamen, peri-apicale opnamen of panorama-opnamen ter beoordeling aanwezigheid/omvang implantologische behandelingen
Controle	Klinisch onderzoek of andere Interventie
Uitkomstmaten (Outcome)	<ul style="list-style-type: none">• Diagnostische waarde• Diagnostische doelmatigheid• Stralenbelasting• Kosten

1043 Achtergrond

1044 In dit hoofdstuk wordt röntgenologisch onderzoek behandeld in de verschillende fasen van de implantolo-
1045 gische behandeling: indicatiestelling en behandelingsplanning, tijdens en direct na chirurgische behande-
1046 ling, en in de genezingsfase. Ook de prothetische/restauratieve fase en de follow-up zijn inbegrepen. Tot
1047 slot gaat dit hoofdstuk ook over röntgenologisch onderzoek bij klachten/complicaties.

1048 In dit hoofdstuk worden de laterale schedelopname en de cone beam CT niet besproken.

1049 Methoden

1050 Op 3 Mei 2024 is in Ovid Medline gezocht naar bewijs uit de literatuur. Hierbij is gezocht naar combinaties
1051 van gecontroleerde trefwoorden en vrije tekstwoorden gericht op implantologie en röntgenologische tech-
1052 niken. De volledige zoekstrategie is opgenomen in [bijlage 4](#). Met behulp van tevoren vastgestelde selectie-
1053 criteria is de literatuurselectie uitgevoerd in twee stappen: eerst op basis van titel en abstract en daarna op
1054 basis van de volledige tekst. De literatuurselectie is weergegeven in [bijlage 5](#).

1055 Resultaten

1056 Literatuursearch en -selectie

1057 In totaal voldeden zes artikelen aan de selectiecriteria, waarbij vijf van toepassing waren op uitgangsvraag
1058 1¹⁵⁶⁻¹⁶⁰ en één van toepassing was op uitgangsvraag 2¹⁶¹. Deze zijn samengevat in [bijlage 6](#). Het gaat om vijf
1059 cross-sectionele studies en één prospectieve cohortstudie. Er werd in de studies gebruik gemaakt van peri-
1060 apicale opnamen en/of panorama-opnamen.

1061 Effectiviteit

1062 De verschillende artikelen onderzochten op verscheidene wijzen de diagnostische waarde en diagnostische
1063 doelmatigheid van röntgenologisch onderzoek. Er werden geen studies gevonden die onderzoek deden
1064 naar stralenbelasting of kosten.

1065 Toegevoegde waarde van röntgenologisch onderzoek (uitgangsvraag 1)

1066 Er werd één studie gevonden die onderzocht of röntgenologisch röntgenologisch onderzoek geschikt is
1067 voor het meten van de afstand tussen de alveolaire top en het mentale foramen. Bou Serhal et al.

1068 beoordeelden de panorama-opnamen van 18 patiënten met implantaten en vergeleken dit met de meting
 1069 tijdens de operatieve ingreep.¹⁵⁶ Ze vonden dat de gemiddelde afstand volgens de panorama-opnamen 11,5
 1070 mm was, vergeleken met een gemiddelde van 11 mm gemeten tijdens de ingreep ($p < 0,05$).

1071 Er werd één studie gevonden die onderzocht of röntgenologisch onderzoek accuraat is voor het meten van
 1072 het marginale botniveau bij het aanbrengen van implantaten. Cassetta et al. vergeleken de peri-apicale op-
 1073 namen van 142 patiënten met de metingen gedaan tijdens de operatieve ingrepen.¹⁵⁷ Er werd een gemid-
 1074 deld verschil gevonden van 0,50 mm ($p < 0,001$), waarbij de peri-apicale opnamen het botniveau overschatten.

1075 Twee studies onderzochten de mate van botverlies onder patiënten met vastgestelde peri-implantitis.
 1076 García-García et al. beoordeelden de peri-apicale opnamen van 21 patiënten met peri-implantitis en verge-
 1077 leken dit met meting tijdens de operatieve ingreep.¹⁵⁸ Zij vonden dat het verschil tussen beide methoden
 1078 mesiaal 0,8 mm was en distaal 1,5 mm ($p < 0,01$). Serino et al. voerden eenzelfde studie uit onder 24 patiën-
 1079 ten.¹⁶⁰ Zij vonden een gemiddeld verschil tussen beide methoden van 0,7 mm mesiaal en 0,6 mm distaal
 1080 ($p = 0,03/0,02$). In beide studies onderschatten de peri-apicale opnamen de hoeveelheid botverlies.

1081 Er werd één studie gevonden die onderzocht of röntgenologisch onderzoek geschikt was voor het beoorde-
 1082 len van de botkwaliteit bij het aanbrengen van implantaten. Sailasri et al. beoordeelden de botkwaliteit van
 1083 50 patiënten middels peri-apicale opnamen en door middel van tactiele perceptie tijdens de operatieve in-
 1084 greep.¹⁵⁹ De peri-apicale opnamen werden door vier experts beoordeeld. Overeenstemming in gemeten
 1085 botkwaliteit tussen de peri-apicale opnamen en tactiele perceptie varieerde van 26% tot 42%.

1086 *Vergelijking van röntgenologische technieken (uitgangsvraag 2)*

1087 Er werd één studie gevonden waarin twee verschillende röntgenologische technieken met elkaar werden
 1088 vergeleken. Gutmacher et al. voerden een studie uit onder 20 patiënten met implantaten die ondersteu-
 1089 nende parodontale behandeling ontvingen.¹⁶¹ Zij vergeleken de meting van de proximale crestale
 1090 bothoogte door panorama-opnamen met die van peri-apicale opnamen. Zij vonden dat de peri-apicale op-
 1091 namen consistent hogere waarden vond dan de panorama-opnamen, zowel mesiaal als distaal, maar de
 1092 verschillen waren niet statistisch significant.

1093 *Kwaliteit van het bewijs*

1094 In [bijlage 7](#) is een uitgebreide weergave van de kwaliteit van het bewijs per uitkomst te vinden. Voor alle uit-
 1095 komsten is de bewijskracht met meerdere niveaus verlaagd, waardoor de uitkomsten met voorzichtigheid
 1096 moeten worden geïnterpreteerd.

1097 **Conclusie**

ZEER LAAG	Het zou kunnen dat panorama-opnamen niet betrouwbaar zijn om de afstand tussen de alveolaire top en het mentale foramen in te schatten bij patiënten met een implantaat. <i>Bou Serhal 2002</i> ¹⁵⁶
--------------	---

1098

LAAG	Het lijkt dat intra-orale röntgenologische opnamen het marginale botniveau bij het aanbrengen van implantaten enigszins overschatten. <i>Cassetta 2018</i> ¹⁵⁷
------	--

1099

LAAG	Het lijkt erop dat intra-orale röntgenologische opnamen de mate van botverlies bij patiënten met peri-implantitis enigszins onderschatten. <i>García-García 2016</i> ¹⁵⁸ ; <i>Serino 2016</i> ¹⁶⁰
------	--

1100

ZEER LAAG	Het zou kunnen dat intra-orale röntgenologische opnamen niet geschikt zijn voor het bepalen van de botkwaliteit in patiënten die een implantaat ontvangen. <i>Sailasri 2023</i> ¹⁵⁹
--------------	---

1101

ZEER LAAG	Het zou kunnen dat intra-orale röntgenologische opnamen en panorama-opnamen een gelijke meting geven van de proximale crestale bothoogte bij patiënten met implantaten. <i>Gutmacher 2016</i> ¹⁶¹
--------------	---

1102

Van bewijs naar aanbeveling

1103

Gewenste effecten

1104

Röntgenologisch onderzoek wordt toegepast bij de als vooronderzoek, voor de indicatiestelling en de planning binnen de implantologie. Hierdoor kan een inschatting worden gemaakt van de beschikbare hoeveelheid bot waarin het implantaat geplaatst wordt en van de te verwachten complexiteit van de ingreep.

1105

1106

Röntgenologisch onderzoek direct na chirurgie is erop gericht om te beoordelen of de ingreep volgens planning verlopen is en eventuele complicaties vroegtijdig op te sporen en direct te kunnen corrigeren.

1107

1108

Röntgenologisch onderzoek bij follow-up is erop gericht om complicaties te voorkomen.

1109

1110

Er zijn aanwijzingen dat intra-orale röntgenologische opnamen geschikt zijn voor het bepalen van het botniveau rondom het implantaat.¹⁶²

1111

1112

Ongewenste effecten

1113

Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1114

Kwaliteit van bewijs

1115

Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1116

Waarden en voorkeuren van patiënten

1117

Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1118

Balans gewenste en ongewenste effecten

1119

De richtlijnontwikkelcommissie is van mening dat de gunstige effecten van röntgenologische opnamen opwegen tegen de ongewenste effecten daarvan, als klinisch onderzoek onvoldoende informatie geeft.

1120

1121

Economische overwegingen en kosteneffectiviteit

1122

Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1123

Gelijkheid (health equity)

1124

Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1125

Aanvaardbaarheid

1126

Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1127

Haalbaarheid

1128

Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1129

1130 **Aanbeveling**

1131 **Indicatiestelling en behandelingsplanning**

1132 Voor de pre-implantologische diagnostiek (indicatiestelling en planning van de behandeling) wordt primair
1133 gekozen voor klinisch onderzoek in combinatie met een (dentale) panorama-opname en/of een intra-orale
1134 opname van het gebied waar het implantaat mogelijk geplaatst wordt.

1135 Als uit het klinisch onderzoek blijkt dat er voldoende botbreedte is en uit de panorama- en/of intra-orale
1136 röntgenopname blijkt dat er voldoende bothoogte is ten opzichte van relevante anatomische structuren
1137 (bijvoorbeeld canalis mandibularis, sinus maxillaris, foramen mentale, foramen incisivum), is het gebruik
1138 van CBCT niet geïndiceerd. Indicaties voor CBCT vallen buiten de scope van deze richtlijn; hiervoor verwijst
1139 de richtlijnontwikkelcommissie naar de NVOI richtlijn CBCT Implantologie.

1140 **Tijdens en direct na het plaatsen van het implantaat**

1141 Een röntgenopname tijdens implantologische chirurgie wordt aanbevolen indien er onvoldoende zekerheid
1142 is over de positie van het implantaat t.o.v. omliggende structuren (buurelementen, zenuwen, bijholte). Een
1143 intra-orale röntgenopname heeft hierbij de voorkeur.

1144 Het vervaardigen van een röntgenopname direct na chirurgie is geïndiceerd voor het beoordelen van de si-
1145 tuatie na de ingreep. Hiermee wordt bedoeld: positie implantaat, aangebrachte augmentatiematerialen en
1146 aansluiting van componenten (cover screw, (healing) abutment, prothetische componenten, noodkroon,
1147 brug op het implantaat). Een intra-orale röntgenopname heeft hierbij de voorkeur.

1148 Alleen als de intra-orale opname onvoldoende uitsluitsel geeft over het juiste resultaat van de chirurgische
1149 ingreep, is aanvullend röntgenologisch onderzoek geïndiceerd.

1150 **Genezingsfase implantaat**

1151 Routinematig röntgenologisch onderzoek bij ongestoorde wondgenezing is niet geïndiceerd.

1152 **Prothetische/restauratieve fase**

1153 Voor de controle van de aansluiting van de prothetische componenten (afdrukstiften, scan abutments, defi-
1154 nitieve abutments, kronen, bruggen, staafhulsconstructies, etc.) zijn intra-orale opnamen geïndiceerd.

1155 **Follow-up**

1156 Circa één maand en één jaar na het plaatsen van de prothetische constructie wordt follow-up met bij voor-
1157 keur een intra-orale opname (of eventueel een panorama-opname bij meerdere implantaten) aanbevolen
1158 om met name het botniveau en de aansluiting van de prothetische componenten te controleren.

1159 **Bij klachten/complicaties**

1160 Röntgenologisch onderzoek wordt aanbevolen indien visuele inspectie en klinisch onderzoek onvoldoende
1161 zijn voor adequate diagnostiek van de klacht/complicatie. De keuze van het type onderzoek is sterk afhan-
1162 kelijk van de klacht of complicatie. De mondzorgverlener dient zelf een keuze te maken voor het type
1163 beeldvormend onderzoek op basis van ALADAIP.

1164 **Bij peri-implantaire aandoeningen**

1165 Voor de diagnostiek en behandeling van peri-implantaire aandoeningen verwijst de richtlijnontwikkelcom-
1166 missie naar de betreffende KIMO-richtlijn.

1167

1168

Restauraties

1169

Uitgangsvragen

1170

1. Wat is de indicatie voor röntgenologisch onderzoek bij de evaluatie van gemaakte gebitsrestauraties?

1171

1172

2. Welke röntgenologische techniek (intra-orale bitewings, bitewings met apparatuur voor panorama-opnamen, peri-apicale opnamen, panorama-opnamen) wordt aanbevolen in de in vraag 1 genoemde situaties?

1173

1174

1175

PICO

Populatie	Patiënten in de mondzorgpraktijk
Interventie	Intra-orale bitewings, bitewings met apparatuur voor panorama-opnamen, peri-apicale opnamen of panorama-opnamen ter beoordeling van gemaakte restauraties
Controle	Klinisch onderzoek of andere I
Uitkomstmaten (Outcome)	<ul style="list-style-type: none">• Diagnostische waarde• Diagnostische doelmatigheid• Stralenbelasting• Kosten

1176

Achtergrond

1177

Met gebitsrestauraties wordt bedoeld: vullingen, kronen en bruggen, directe en indirecte restauraties.

1178

Methoden

1179

Op 3 Juni 2024 is in Ovid Medline gezocht naar bewijs uit de literatuur. Hierbij is gezocht naar combinaties van gecontroleerde trefwoorden en vrije tekstwoorden gericht op gebitsrestauraties en röntgenologische technieken. De volledige zoekstrategie is opgenomen in [bijlage 4](#). Met behulp van tevoren vastgestelde selectiecriteria is de literatuurselectie uitgevoerd in twee stappen: eerst op basis van titel en abstract en daarna op basis van de volledige tekst. De literatuurselectie is weergegeven in [bijlage 5](#).

1180

1181

1182

1183

1184

Resultaten

1185

Literatuursearch en -selectie

1186

In totaal voldeed één artikel aan de selectiecriteria, welke van toepassing was op uitgangsvraag 1.¹⁶³ Deze is samengevat in [bijlage 6](#). Het gaat om een cross-sectionele studie waarin bitewings werden vergeleken met visuele inspectie.

1187

1188

1189

Effectiviteit

1190

Badar et al. onderzochten of bitewings beter in staat waren dan visuele inspectie marginale afwijkingen van een geplaatste kroon op te sporen.¹⁶³ Zij onderzochten hiervoor 115 patiënten waarbij een kroon was geplaatst en waarbij visuele inspectie de marginale pasvorm als acceptabel had beoordeeld (geen marginale afwijkingen zichtbaar). Vervolgens werden op bitewings de kroonranden zowel mesiaal als distaal beoordeeld door twee onafhankelijke onderzoekers. Van de 230 mesiale en distale locaties die op de bitewings werden beoordeeld, hadden 113 (49,1%) enige vorm van marginale afwijkingen in de kroon. De gemiddelde horizontale afwijking was 0,08+0,35 mm, terwijl de gemiddelde verticale afwijking 0,19+0,34 mm was. De verticale marginale afwijkingen werden voornamelijk waargenomen op de distale aspecten van de kronen, terwijl horizontale afwijkingen voornamelijk werden gezien op de mesiale zijde van de maxillaire kronen.

1191

1192

1193

1194

1195

1196

1197

1198

1199

Kwaliteit van het bewijs

1200

In [bijlage 7](#) is een uitgebreide weergave van de kwaliteit van het bewijs te vinden. Voor de gevonden uitkomst is de bewijskracht met meerdere niveaus verlaagd, waardoor de uitkomst met voorzichtigheid moeten worden geïnterpreteerd.

1201

1202

1203 **Conclusie**

ZEER LAAG	Het zou kunnen dat bitewings beter in staat zijn dan visuele inspectie alleen om marginale afwijkingen van de aansluiting van geplaatste kronen te detecteren. <i>Badar 2022</i> ¹⁶³
--------------	--

1204 **Van bewijs naar aanbeveling**

1205 **Gewenste effecten**

1206 Röntgenologisch onderzoek kan een aanvulling zijn om problemen met indirecte en directe restauraties te
1207 detecteren, indien klinisch onderzoek onvoldoende informatie geeft.

1208 **Ongewenste effecten**

1209 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1210 **Kwaliteit van bewijs**

1211 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1212 **Waarden en voorkeuren van patiënten**

1213 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1214 **Balans gewenste en ongewenste effecten**

1215 De richtlijnontwikkelcommissie is van mening dat de gunstige effecten van röntgenologisch onderzoek al-
1216 leen opwegen tegen de ongewenste effecten ervan, als alleen klinisch onderzoek onvoldoende informatie
1217 geeft.

1218 **Economische overwegingen en kosteneffectiviteit**

1219 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1220 **Gelijkheid (health equity)**

1221 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1222 **Aanvaardbaarheid**

1223 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1224 **Haalbaarheid**

1225 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1226 **Aanbeveling**

1227 **Screening**

1228 Er is geen indicatie om extra röntgenologisch onderzoek in te zetten voor het controleren van restauraties.

1229 **Diagnostiek**

1230 Alleen wanneer klinisch onderzoek bij klachten van de patiënt en/of vermoeden van problemen met een
1231 restauratie geen sluitende diagnostiek geeft, kan een bitewing röntgenopname worden overwogen.

1232 **Behandeling**

1233 Voor restauraties is er geen indicatie om tijdens of direct na de behandeling een röntgenopname te maken,
1234 tenzij er na plaatsing vermoedens zijn op een slechte randaansluiting danwel achtergebleven cementeer-
1235 materiaal, die klinisch niet goed te beoordelen is.

1236 Voor restauraties op implantaten: zie hoofdstuk [implantologie](#).

1237

1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244

Kaakgewrichtsklachten

Uitgangsvragen

1. Wat is de indicatie voor röntgenologisch onderzoek bij de diagnostiek van kaakgewrichtsklachten?
2. Welke röntgenologische techniek (intra-orale bitewings, bitewings met apparatuur voor panorama-opnamen, peri-apicale opnamen, panorama-opnamen) wordt aanbevolen in de in vraag 1 genoemde situaties?

PICO

Populatie	Patiënten in de mondzorgpraktijk
Interventie	Intra-orale bitewings, bitewings met apparatuur voor panorama-opnamen, peri-apicale opnamen of panorama-opnamen bij de diagnostiek van kaakgewrichtsklachten
Controle	Klinisch onderzoek of andere I
Uitkomstmaten (Outcome)	<ul style="list-style-type: none">• Diagnostische waarde• Diagnostische doelmatigheid• Stralenbelasting• Kosten

1245
1246
1247

Achtergrond

In dit hoofdstuk wordt de indicatie van röntgenologisch onderzoek bij klachten van het kaakgewricht besproken. Het gaat daarbij niet om pijn bij temporomandibulaire dysfunctie.

1248

Methoden

1249
1250
1251
1252
1253

Op 19 Mei 2024 is in Ovid Medline gezocht naar bewijs uit de literatuur. Hierbij is gezocht naar combinaties van gecontroleerde trefwoorden en vrije tekstwoorden gericht op kaakgewrichtsklachten en röntgenologische technieken. De volledige zoekstrategie is opgenomen in [bijlage 4](#). Met behulp van tevoren vastgestelde selectiecriteria is de literatuurselectie uitgevoerd in twee stappen: eerst op basis van titel en abstract en daarna op basis van de volledige tekst. De literatuurselectie is weergegeven in [bijlage 5](#).

1254

Resultaten

1255

Literatuursearch en -selectie

1256
1257
1258

In totaal voldeden vier artikelen aan de selectiecriteria, welke alle van toepassing waren op uitgangsvraag 1.¹⁶⁴⁻¹⁶⁷ Deze zijn samengevat in [bijlage 6](#). Het gaat om vier cross-sectionele studies waarin panorama-opnamen worden vergeleken met klinisch onderzoek.

1259

Effectiviteit

1260
1261
1262

De verschillende artikelen onderzochten op verscheidene wijzen de diagnostische waarde en diagnostische doelmatigheid van röntgenologisch onderzoek. Er werden geen studies gevonden die onderzoek deden naar stralenbelasting of kosten.

1263
1264
1265
1266
1267
1268

Epstein et al. onderzocht of het toevoegen van panorama-opnamen aan het klinisch onderzoek een verandering gaf in de gestelde diagnose.¹⁶⁴ Dit werd onderzocht onder 55 patiënten die waren verwezen voor aangezichtspijn een kaakgewrichtsklachten. Zij vonden dat een panorama-opname in geen van de gevallen leidde tot een verandering van de klinische diagnose. Wel resulteerde het in één gewijzigd behandelplan. Bij deze patiënt werd op basis van een panorama-opname een CT scan gemaakt, wat leidde tot chirurgische ingreep.

1269
1270
1271

Poveda-Roda et al. onderzochten de sensitiviteit en specificiteit van panorama-opnamen voor het vaststellen van osteoarthrose, waarbij klinisch onderzoek als de gouden standaard werd gebruikt.¹⁶⁵ Hiervoor onderzochten ze 84 patiënten die werden gezien voor kaakgewrichtsklachten. De sensitiviteit was 39,1%

1272 (95%BI 28,7-49,5) en de specificiteit 32,4% (95%BI 22,4-42,4). Winocur et al. voerden een soortgelijke stu-
1273 die uit, waarbij werd gekeken naar de detectie van degeneratieve gewrichtsziekten in het kaakgewricht.¹⁶⁷
1274 Hiervoor werd de data van 372 patiënten die werden beoordeeld voor diagnose en behandeling van kaakge-
1275 wrichtsklachten gebruikt. Een panorama-opname identificeerde geen extra patiënten vergeleken met het
1276 klinisch onderzoek.

1277 Schmitter et al. voerden een studie uit naar de detectie van de aanwezigheid van morfologie van de mandi-
1278 bulaire condylus.¹⁶⁶ Hierbij werd gekeken wat de sensitiviteit en specificiteit was van panorama-opnamen,
1279 waarbij het klinisch onderzoek als gouden standaard werd gebruikt. De sensitiviteit 0,86 (95%BI 0,73-0,94)
1280 en de specificiteit 0,49 (95%BI 0,41-0,54).

1281 *Kwaliteit van het bewijs*

1282 In [bijlage 7](#) is een uitgebreide weergave van de kwaliteit van het bewijs per uitkomst te vinden. Voor alle uit-
1283 komsten is de bewijskracht met meerdere niveaus verlaagd, waardoor de uitkomsten met voorzichtigheid
1284 moeten worden geïnterpreteerd.

1285 **Conclusie**

ZEER LAAG	Het zou kunnen dat een panorama-opname geen toegevoegde waarde heeft voor het dia- gnosticeren van kaakgewrichtsklachten ten opzichte van klinisch onderzoek. <i>Epstein 2001</i> ¹⁶⁴
--------------	--

1286

ZEER LAAG	Het zou kunnen dat een panorama-opname geen toegevoegde waarde heeft voor het diagnos- ticeren van degeneratieve gewrichtsziekte van het kaakgewricht ten opzichte van klinisch on- derzoek. <i>Poveda-Roda 2014</i> ¹⁶⁵ ; <i>Winocur 2010</i> ¹⁶⁷
--------------	---

1287

ZEER LAAG	Het zou kunnen dat een panorama-opname niet geschikt is voor het vaststellen van morfolo- gie van de mandibulaire condylus. <i>Schmitter 2006</i> ¹⁶⁶
--------------	--

1288 **Van bewijs naar aanbeveling**

1289 **Gewenste effecten**

1290 Er zijn geen gewenste effecten van een panorama-opname of intra-orale opnamen bij de diagnostiek van
1291 kaakgewrichtsklachten bekend.

1292 **Ongewenste effecten**

1293 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1294 **Kwaliteit van bewijs**

1295 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1296 **Waarden en voorkeuren van patiënten**

1297 Patiënten met kaakgewrichtsklachten hebben naar de ervaring van de richtlijnontwikkelcommissie door-
1298 gaans de behoefte om de oorzaak van hun klacht te achterhalen, zo mogelijk gerustgesteld te worden en
1299 geen pijn meer te hebben.

1300 **Balans gewenste en ongewenste effecten**

1301 Aangezien er geen gewenste effecten van een panorama-opname of intra-orale opnamen bij kaakge-
1302 wrichtsklachten zijn, weegt dit niet op tegen de nadelen van de stralingsbelasting.

1303 Economische overwegingen en kosteneffectiviteit
1304 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1305 Gelijkheid (health equity)
1306 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1307 Aanvaardbaarheid
1308 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1309 Haalbaarheid
1310 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1311 Aanbeveling

1312 Diagnostiek

1313 Voor de diagnostiek en/of het opstellen van een behandelplan bij kaakgewrichtsklachten zijn panoramische
1314 röntgenopnamen niet geïndiceerd, maar kan worden uitgegaan van het klinisch onderzoek. Het resultaat
1315 van panoramisch röntgenologisch onderzoek heeft geen invloed op de therapie bij dit type klachten.

1316 Behandeling

1317 Indien er onvoldoende resultaat van behandeling is, wordt geadviseerd te verwijzen naar een meer gediffe-
1318 rentieerde behandelaar of tweedelijnszorg voor nadere diagnostiek en behandeling.

1319

1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326

Pijnklachten

Uitgangsvragen

1. Wat is de indicatie voor röntgenologisch onderzoek bij de diagnostiek van pijnklachten in de mond?
2. Welke röntgenologische techniek (intra-orale bitewings, bitewings met apparatuur voor panorama-opnamen, peri-apicale opnamen, panorama-opnamen) wordt aanbevolen in de in vraag 1 genoemde situaties?

PICO

Populatie	Patiënten in de mondzorgpraktijk
Interventie	Intra-orale bitewings, bitewings met apparatuur voor panorama-opnamen, peri-apicale opnamen of panorama-opnamen
Controle	Klinisch onderzoek of andere I
Uitkomstmaten (Outcome)	<ul style="list-style-type: none">• Diagnostische waarde• Diagnostische doelmatigheid• Stralenbelasting• Kosten

1327
1328
1329
1330

Achtergrond

Pijnklachten in de tandheelkunde worden meestal veroorzaakt door cariës, endodontische en/of parodontale problemen. Pijnklachten kunnen acuut en/of chronisch zijn en kunnen zowel een dentogene als een niet-dentogene oorzaak hebben.

1331
1332
1333
1334
1335

Vaak wordt in de differentiaal diagnose al een mogelijke motivatie voor het maken van een peri-apicale röntgenopname gevonden. Toch is het belangrijk na te denken wat in welk geval de beste opname is en of de röntgenopname wel de eerstvolgende aanvullende diagnostische test is. In het geval de differentiaal diagnose wijst op een niet-dentogene, orofaciale pijn (musculoskeletaal, neurovasculair, neuropathie of gerefereerde pijn) hebben röntgenopnamen in de algemene tandartspraktijk geen aanvullende waarde.

1336

Napijn na tandheelkundige behandeling wordt in dit hoofdstuk niet behandeld.

1337
1338
1339
1340
1341
1342

Methoden

Op 19 Mei 2024 is in Ovid Medline gezocht naar bewijs uit de literatuur. Hierbij is gezocht naar combinaties van gecontroleerde trefwoorden en vrije tekstwoorden gericht op pijnklachten en röntgenologische technieken. De volledige zoekstrategie is opgenomen in [bijlage 4](#). Met behulp van tevoren vastgestelde selectiecriteria is de literatuurselectie uitgevoerd in twee stappen: eerst op basis van titel en abstract en daarna op basis van de volledige tekst. De literatuurselectie is weergegeven in [bijlage 5](#).

1343
1344
1345

Resultaten

Literatuursearch en -selectie

Er werden geen artikelen gevonden die voldeden aan de selectiecriteria.

1346

Conclusie

-	Er is geen bewijs gevonden.
---	-----------------------------

1347
1348
1349
1350
1351

Overwegingen

Gewenste effecten

Aan de hand van het klinisch onderzoek worden differentiaal diagnoses opgesteld. De indicatie voor het al dan niet maken van röntgenopnamen bij deze differentiaal diagnoses is opgenomen in het betreffende hoofdstuk van deze richtlijn.

1352 **Ongewenste effecten**

1353 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1354 **Kwaliteit van bewijs**

1355 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1356 **Waarden en voorkeuren van patiënten**

1357 Patiënten met pijn hebben naar de ervaring van de richtlijnontwikkelcommissie doorgaans de behoefte om
1358 de oorzaak van hun klacht te achterhalen, zo mogelijk gerustgesteld te worden en geen pijn meer te heb-
1359 ben.

1360 **Balans gewenste en ongewenste effecten**

1361 Als er een aanleiding is voor röntgenologisch onderzoek en daarmee de kans om therapie in te zetten waar-
1362 mee de pijn vermindert, dan weegt dit volgens de richtlijnontwikkelcommissie op tegen de nadelen van
1363 röntgenologisch onderzoek.

1364 **Economische overwegingen en kosteneffectiviteit**

1365 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1366 **Gelijkheid (health equity)**

1367 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1368 **Aanvaardbaarheid**

1369 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)). In een waarneemsituatie wordt mogelijk laag-
1370 drempeliger röntgenologisch onderzoek ingezet bij patiënten met acute pijn, vanwege ontbreken van infor-
1371 matie uit het dossier en eerder röntgenologisch onderzoek, ook als het mogelijk niet gerechtvaardigd is. Dit
1372 knelpunt verdient aandacht in de implementatiefase van de richtlijn.

1373 **Haalbaarheid**

1374 Zie inleiding van deze richtlijn ([van bewijs naar aanbeveling](#)).

1375 **Aanbeveling**

1376 **Screening**

1377 Niet van toepassing

1378 **Diagnostiek**

1379 Anamnese en klinisch onderzoek en informatie uit eventuele eerdere röntgenologische opnamen zijn lei-
1380 dend om tot een diagnose te komen bij patiënten met pijn.

1381 Indien anamnese, klinisch onderzoek en/of eventuele eerdere röntgenologische opnamen wijzen in de rich-
1382 ting van een bepaalde diagnose, verwijst de richtlijnontwikkelcommissie naar het betreffende hoofdstuk
1383 voor het aanbevolen type röntgenologisch onderzoek.

1384 Indien anamnese, klinisch onderzoek en/of eventuele eerdere röntgenologische opnamen wijzen op een
1385 niet-dentogene oorzaak van de pijn, wordt geadviseerd verwijzing te overwegen naar een gedifferentieerd
1386 behandelaar of tweedelijns zorg voor dit type pijn.

1387 Indien anamnese, klinisch onderzoek en/of eventuele eerdere röntgenologische opnamen niet wijzen in de
1388 richting van een bepaalde diagnose wordt geen röntgenologisch onderzoek aanbevolen. Geadviseerd wordt
1389 dan monitoring, dan wel te verwijzen naar een meer gedifferentieerde behandelaar of tweedelijnszorg.

1390 **Behandeling**

1391 Niet van toepassing

Orthodontie

- 1392
1393 De richtlijnontwikkelcommissie verwijst naar de [Richtlijn Orthodontische Radiologie](#) van de Nederlandse
1394 Vereniging van Orthodontisten (NVvO) uit 2018, waar het aanbevelingen voor de tandarts algemeen practi-
1395 cus betreft. Deze NVvO-richtlijn wordt herzien. Bij publicatie van de nieuwe NVvO-richtlijn moet bezien
1396 worden of de verwijzing vanuit deze KIMO-richtlijn moet worden aangepast.
- 1397 De richtlijnontwikkelcommissie acht het van belang dat de cariësscreening tijdens de orthodontische be-
1398 handeling wordt gecontinueerd (zie hoofdstuk [cariës](#)), waarbij gemaakte röntgenopnamen (na toestem-
1399 ming van patiënt) uitgewisseld worden tussen mondzorgverleners (zie hoofdstuk [algemene principes rönt-
1400 genologisch onderzoek](#)).

Bijlage 1. Implementatieplan

Module	Aanbeveling	Mogelijke knelpunten bij implementatie	Mogelijke oplossingsrichtingen	Verantwoordelijke partijen
Algemene principes röntgenologisch onderzoek	<ul style="list-style-type: none"> Röntgenologisch onderzoek is altijd aanvullend aan klinisch onderzoek. Ondanks dat een röntgenopname is vervaardigd met een bepaalde rechtvaardiging (doel) dient het volledige beeld te worden beoordeeld op mogelijke andere voor de patiënt relevante bevindingen. Als er al bestaande röntgenopnamen beschikbaar zijn waarop de gewenste diagnostiek kan worden gedaan, dan dienen geen nieuwe opnamen te worden gemaakt. In een verwijssituatie: de mondzorgverlener die de patiënt via verwijzing accepteert stelt de rechtvaardiging en maakt de röntgenopname(n) die voor die behandeling relevant zijn. Gemaakte röntgenopnamen worden (na toestemming van patiënt) uitgewisseld tussen mondzorgverleners zodat overmaken van elders al vervaardigde röntgenopnamen niet nodig is. ALADAIP bij panoramische röntgenopnamen: beeld alleen het gebied af waarvoor rechtvaardiging bestaat. Dat wil zeggen: maak gebruik van de collimatiemogelijkheden die een toestel voor panoramaopnamen heeft, zoals de halfzijdige opname of de dentale panoramaopname (beeldt alleen het dentale gebied af, zonder de rami ascendes en kaakgewrichten). 	<p>Mogelijk gebrek aan kennis bij mondzorgverlener over ALADAIP en beoordeling volledig beeld</p>	<p>Opleiding & nascholing</p>	<p>KNMT NVDMFR Opleidingen tandheelkunde & mondzorgkunde</p>
		<p>Knelpunten bij uitwisseling röntgenopnamen</p>	<p>Meenemen in KNMT-richtlijn 'Verwijzen' Toevoegen röntgendiagnostiek bij LSP pilot voor medicatie/Wegiz</p>	<p>KNMT</p>
		<p>Onbekendheid met mogelijkheden die röntgentoestellen bieden om te conformeren aan ALADAIP</p>	<p>Opleiding & nascholing</p>	<p>KNMT NVDMFR Opleidingen tandheelkunde & mondzorgkunde</p>
		<p>Oudere toestellen bieden geen of onvoldoende mogelijkheden om conform ALADAIP te werken</p>	<p>Introductie dosisreferentieniveau's</p>	<p>KNMT</p>
Cariës	Screening	Bepaling cariërisico	Opleiding & nascholing	KNMT NWVT

Module	Aanbeveling	Mogelijke knelpunten bij implementatie	Mogelijke oplossingsrichtingen	Verantwoordelijke partijen
	Als aanvulling op klinisch onderzoek, wordt, als approximale vlakken niet visueel te beoordelen zijn, röntgenologisch onderzoek met behulp van intra-orale bitewings bij patiënten vanaf de leeftijd van 4-6 jaar, aanbevolen voor screening op cariës, zowel in melk-, gemengde als blijvende dentitie. Deze screening dient plaats te vinden tijdens of gecombineerd met het PMO, op geleide van het cariës-risico. De richtlijnontwikkelcommissie adviseert een screeningsinterval van 2 jaar bij een gemiddeld cariësrisico. Bij een verhoogd cariësrisico dient de frequentie verhoogd te worden tot eens per jaar. Bij een verlaagd cariësrisico kan de frequentie verlaagd te worden tot eens per 3 tot 5 jaar.			NVvK Opleidingen tandheelkunde & mondzorgkunde
	Bij patiënten bij wie bitewings geïndiceerd zijn tijdens de behandeling met vaste orthodontische apparatuur, dient de orthodontische draad tijdelijk verwijderd te worden.	Onvoldoende vaardigheden om bij jonge kinderen bitewings te vervaardigen	Opleiding & nascholing	KNMT NVvK Opleidingen tandheelkunde & mondzorgkunde
	Diagnostiek Röntgenologisch onderzoek met behulp van bitewings kan worden uitgevoerd bij vermoeden op (approximale) cariës, of om bij vastgestelde cariës de uitgebreidheid daarvan te beoordelen. Voor de diagnostiek van cariës bij kinderen wordt verwezen naar de richtlijn Mondzorg voor Jeugdigen - Diagnostiek. Voor de diagnostiek van wortelcariës bij ouderen wordt verwezen naar de richtlijn Wortelcariës bij ouderen.	Patiënten overtuigen van de frequentie door onrealistische angst voor straling of vanwege de kosten	Voorlichting	KNMT Ivoren Kruis
	Behandeling	Verwijderen orthodontische draad bij cariësscreening	Lokale afspraken met behandelend orthodontist/tandarts voor orthodontie	KNMT NVvO Vereniging Tandartsen voor Orthodontie (VTvO)

Module	Aanbeveling	Mogelijke knelpunten bij implementatie	Mogelijke oplossingsrichtingen	Verantwoordelijke partijen
	Follow-up van niet-invasief behandelde cariës met behulp van intra-orale bitewings wordt aanbevolen, met name bij proximale laesies die visueel lastig te inspecteren zijn. Deze follow-up dient plaats te vinden tijdens of gecombineerd met het PMO, op geleide van het cariërisico en de gekozen behandeling.			
Parodontologie	Screening Voor screening blijft PPS (periodieke parodontale screening) leidend. Zie de richtlijn "Parodontologie in de algemene praktijk" van de Nederlandse Vereniging voor Parodontologie.	Het gevoel hebben informatie te missen zonder röntgenopname	Opleiding & nascholing	KNMT NVvP NVM-Mondhygiënist Opleidingen tandheelkunde & mondzorgkunde
	Diagnostiek Bij patiënten met klinisch vastgestelde parodontitis wordt beeldvormend onderzoek aanbevolen. De keuze voor het type beeldvormend onderzoek wordt klinisch bepaald, waarbij het essentieel is dat de crestale botniveaus zichtbaar worden gemaakt op het röntgenbeeld:	Onbekendheid met de PPS methode	Opleiding & nascholing in klinische parodontale diagnostiek	KNMT NVvP NVM-Mondhygiënist Opleidingen tandheelkunde & mondzorgkunde
	<ul style="list-style-type: none"> • Horizontale bitewings: voor de diagnostiek van initieel alveolair botverlies. • Verticale bitewings: vanaf matige parodontale botafbraak en beginnende furcatielesies. • Peri-apicale opnamen: bij endodontisch behandelde elementen of vermoeden op endo- of paro-endoproblematiek en voor classificatie van parodontale aandoeningen. 	Instelapparatuur niet geschikt voor het maken van verticale bitewings	Ander type instelapparatuur / aparte houders voor verticale bitewings aanschaffen	KNMT
	Peri-apicale opnamen kunnen gebruikt worden om botverlies als percentage van de wortellengte te beoordelen en periapicale weefsels in beeld te brengen.	Het beoordelen van de stabiliteit van het alveolaire botniveau op lange termijn is beperkt/onmogelijk	Tijdelijk verwijzen naar tandarts-parodontoloog	KNMT NVvP
	Management	Risico op progressie in het alveolaire botverlies op tijd op te sporen	Aandacht voor parodontale conditie tijdens PMO	KNMT NVvP

Module	Aanbeveling	Mogelijke knelpunten bij implementatie	Mogelijke oplossingsrichtingen	Verantwoordelijke partijen
	<p>Röntgenopnamen gemaakt voor diagnostiek dienen/kunnen voor het opstellen en uitvoeren van een behandelplan gebruikt worden.</p> <p>Evaluatie van het behandelresultaat middels röntgenopnamen is niet per se noodzakelijk.</p> <p>Follow-up</p> <p>Verdere follow-up middels intraoraal beeldvormend onderzoek tijdens de nazorgfase van patiënten met parodontitis wordt alleen aanbevolen als er progressie van de ziekte klinisch wordt vastgesteld (bijv. toename van de pocketdiepte met meer dan 2 mm) en als de uitkomst van dit beeldvormend onderzoek potentieel de behandelstrategie zal veranderen.</p>			
Endodontologie	<p>Diagnostiek</p> <p>Bij vermoeden van endodontische problematiek in de blijvende dentitie wordt een peri-apicale opname aanbevolen. Bij aanwezigheid van een fistel wordt fisteltracing m.b.v. een peri-apicale opname aanbevolen.</p>	<p>Beroepsgroep is opgeleid met de "lengtefoto" en vertrouwt wellicht minder op de elektronische lengtebepaling</p>	<p>Opleiding & nascholing</p>	<p>KNMT NVvE Opleidingen tandheelkunde</p>
	<p>Bij vermoeden van endodontische problematiek in melkmolaren wordt een bitewing aanbevolen. Bij vermoeden van endodontische problematiek in een-wortelige melkelementen heeft een peri-apicale opname de voorkeur.</p>	<p>Opnametechniek van onder rub-berdam liggende elementen niet eenvoudig</p>	<p>Specifieke instelapparatuur voor endodontische röntgenopname</p> <p>Opleiding en nascholing</p>	<p>KNMT NVvE Opleidingen tandheelkunde</p>
	<p>Behandeling</p> <p>Voor het goed kunnen inschatten van de anatomie van het element, het lokaliseren en het bepalen van het aantal wortelkanalen worden één of meerdere (in dat geval met verschillende angulatie) peri-apicale opnamen aanbevolen. Indien mogelijk</p>	<p>Bijhouden wanneer follow-up foto gemaakt moet worden</p>	<p>Alertfunctie in patiëntenadministratiesoftware</p>	<p>KNMT</p>

Module	Aanbeveling	Mogelijke knelpunten bij implementatie	Mogelijke oplossingsrichtingen	Verantwoordelijke partijen
	<p>wordt hiervoor de reeds bestaande diagnostische opname gebruikt.</p> <p>Voor de lengtebepaling heeft een elektronische lengtebepaling de voorkeur boven een peri-apicale opname, tenzij er sprake is van een open apex.</p> <p>Ter controle van mogelijk extra aanwezige kanalen en het volgen van de anatomie worden peri-apicale opnamen uit één of meerdere inschietrichtingen met de hoofd/vulstift(en) aanbevolen.</p> <p>Voor het beoordelen van het eindresultaat van de endodontische behandeling wordt een peri-apicale opname aanbevolen, zodat aanpassing nog mogelijk is en de succeskans van de behandeling kan worden vergroot.</p> <p>Tijdens een endodontische behandeling van melk-elementen zijn röntgenologische opnamen meestal niet geïndiceerd.</p> <p>Follow-up</p> <p>Een jaar na een endodontische behandeling wordt een peri-apicale opname aanbevolen, op basis waarvan eventueel vervolgbesluit ingesteld kan worden. Verdere röntgenologische follow-up na een endodontische behandeling wordt niet aanbevolen, tenzij er sprake is van trauma (zie dental trauma guide).</p> <p>Bij melkmolaren kan het beoordelen van het genezingsproces na endodontische behandeling meegenomen worden in de periodieke bitewings in het kader van cariësscreening.</p>			
Implantologie	<p>Indicatiestelling en behandelingsplanning</p> <p>Voor de pre-implantologische diagnostiek (indicatiestelling en planning van de behandeling) wordt</p>	Onbekendheid met collimatie- mogelijkheden panoramatoestel	Opleiding & nascholing	KNMT NVD MFR NVOI

Module	Aanbeveling	Mogelijke knelpunten bij implementatie	Mogelijke oplossingsrichtingen	Verantwoordelijke partijen
	<p>primair gekozen voor klinisch onderzoek in combinatie met een (dentale) panorama-opname en/of een intra-orale opname van het gebied waar het implantaat mogelijk geplaatst wordt.</p> <p>Als uit het klinisch onderzoek blijkt dat er voldoende botbreedte is en uit de panorama- en/of intra-orale röntgenopname blijkt dat er voldoende bothoogte is ten opzichte van relevante anatomische structuren (bijvoorbeeld canalis mandibularis, sinus maxillaris, foramen mentale, foramen incisivum), is het gebruik van CBCT niet geïndiceerd. Indicaties voor CBCT vallen buiten de scope van deze richtlijn; hiervoor verwijst de richtlijnontwikkelcommissie naar de NVOI richtlijn CBCT Implantologie.</p> <p>Tijdens en direct na het plaatsen van het implantaat</p> <p>Een röntgenopname tijdens implantologische chirurgie wordt aanbevolen indien er onvoldoende zekerheid is over de positie van het implantaat t.o.v. omliggende structuren (buurelementen, zenuwen, bijholte). Een intra-orale röntgenopname heeft hierbij de voorkeur.</p> <p>Het vervaardigen van een röntgenopname direct na chirurgie is geïndiceerd voor het beoordelen van de situatie na de ingreep. Hiermee wordt bedoeld: positie implantaat, aangebrachte augmentatiematerialen en aansluiting van componenten (cover screw, (healing) abutment, prothetische componenten, noodkroon, brug op het implantaat). Een intra-orale röntgenopname heeft hierbij de voorkeur.</p>	<p>Onterecht waarde toekennen aan een panorama opname t.b.v. diagnostiek in het frontgebied</p>	<p>Opleiding & nascholing</p>	<p>Opleidingen tandheelkunde</p> <p>KNMT NVDMFR NVOI Opleidingen tandheelkunde</p>

Module	Aanbeveling	Mogelijke knelpunten bij implementatie	Mogelijke oplossingsrichtingen	Verantwoordelijke partijen
	<p>Alleen als de intra-orale opname onvoldoende uitsluitsel geeft over het juiste resultaat van de chirurgische ingreep, is aanvullend röntgenologisch onderzoek geïndiceerd.</p> <p>Genezingsfase implantaat Routinematig röntgenologisch onderzoek bij ongestoorde wondgenezing is niet geïndiceerd.</p> <p>Prothetische/restauratieve fase Voor de controle van de aansluiting van de prothetische componenten (afdrukstiften, scan abutments, definitieve abutments, kronen, bruggen, staafhulsconstructies, etc.) zijn intra-orale opnamen geïndiceerd.</p> <p>Follow-up Circa één maand en één jaar na het plaatsen van de prothetische constructie wordt follow-up met bij voorkeur een intra-orale opname (of eventueel een panorama-opname bij meerdere implantaten) aanbevolen om met name het botniveau en de aansluiting van de prothetische componenten te controleren.</p> <p>Bij klachten/complicaties Röntgenologisch onderzoek wordt aanbevolen indien visuele inspectie en klinisch onderzoek onvoldoende zijn voor adequate diagnostiek van de klacht/complicatie. De keuze van het type onderzoek is sterk afhankelijk van de klacht of complicatie. De mondzorgverlener dient zelf een keuze te maken voor het type beeldvormend onderzoek op basis van ALADAIP.</p> <p>Bij peri-implantaire aandoeningen</p>			

Module	Aanbeveling	Mogelijke knelpunten bij implementatie	Mogelijke oplossingsrichtingen	Verantwoordelijke partijen
	Voor de diagnostiek en behandeling van peri-implantaire aandoeningen verwijst de richtlijnontwikkelcommissie naar de betreffende KIMO-richtlijn.			
Restauraties	<p>Screening Er is geen indicatie om extra röntgenologisch onderzoek in te zetten voor het controleren van restauraties.</p> <p>Diagnostiek Alleen wanneer klinisch onderzoek bij klachten van de patiënt en/of vermoeden van problemen met een restauratie geen sluitende diagnostiek geeft, kan een bitewing röntgenopname worden overwogen.</p> <p>Behandeling Voor restauraties is er geen indicatie om tijdens of direct na de behandeling een röntgenopname te maken, tenzij er na plaatsing vermoedens zijn op een slechte randaansluiting danwel achtergebleven cementeermateriaal, die klinisch niet goed te beoordelen is. Voor restauraties op implantaten: zie hoofdstuk implantologie.</p>	Bestaand praktijkbeleid kan afwijken van de aanbevelingen in de richtlijn	Nascholing	KNMT NVVRT
Kaakgewrichtsklachten	<p>Diagnostiek Voor de diagnostiek en/of het opstellen van een behandelplan bij kaakgewrichtsklachten zijn panoramische röntgenopnamen niet geïndiceerd, maar kan worden uitgegaan van het klinisch onderzoek. Het resultaat van panoramisch röntgenologisch onderzoek heeft geen invloed op de therapie bij dit type klachten.</p> <p>Behandeling</p>	Het idee dat een panoramaopname een goed beeld geeft van het kaakgewricht	Opleiding & nascholing	KNMT NVMKA NVGPT NVDMFR Opleidingen tandheelkunde

Module	Aanbeveling	Mogelijke knelpunten bij implementatie	Mogelijke oplossingsrichtingen	Verantwoordelijke partijen
	Indien er onvoldoende resultaat van behandeling is, wordt geadviseerd te verwijzen naar een meer gedifferentieerde behandelaar of tweedelijnszorg voor nadere diagnostiek en behandeling.			
Pijnklachten	<p>Screening Niet van toepassing</p> <p>Diagnostiek Anamnese en klinisch onderzoek en informatie uit eventuele eerdere röntgenologische opnamen zijn leidend om tot een diagnose te komen bij patiënten met pijn. Indien anamnese, klinisch onderzoek en/of eventuele eerdere röntgenologische opnamen wijzen in de richting van een bepaalde diagnose, verwijst de richtlijnontwikkelcommissie naar het betreffende hoofdstuk voor het aanbevolen type röntgenologisch onderzoek. Indien anamnese, klinisch onderzoek en/of eventuele eerdere röntgenologische opnamen wijzen op een niet-dentogene oorzaak van de pijn, kan een peri-apicale opname worden overwogen om dit te bevestigen of uit te sluiten. Indien de op de peri-apicale gevonden laesie niet volledig in beeld is, kan vervolgens een panoramische opname worden overwogen. Indien anamnese, klinisch onderzoek en/of eventuele eerdere röntgenologische opnamen niet wijzen in de richting van een bepaalde diagnose wordt geen röntgenologisch onderzoek aanbevolen. Geadviseerd wordt dan monitoring, dan wel te verwijzen naar een meer gedifferentieerde behandelaar of tweedelijnszorg.</p>	<p>De veelal bestaande werkwijze dat bij pijnklachten een panorama opname wordt gemaakt om "een goed beeld" te hebben van de situatie Verkeerde of teveel differentiaal diagnoses kunnen leiden tot onnodige röntgenopnames</p>	Opleiding & nascholing	<p>KNMT NVvE NVD MFR NWVT Opleidingen tandheelkunde</p>

Module	Aanbeveling	Mogelijke knelpunten bij implementatie	Mogelijke oplossingsrichtingen	Verantwoordelijke partijen
	Behandeling Niet van toepassing			
Orthodontie	Zie richtlijn Orthodontische radiologie			

402

1403

Bijlage 2. Kennislacunes

Module	Kennislacunes
Cariës	Bepaling van de optimale frequentie van röntgenologische screening a.d.h.v. het cariësriscico Inschatting cariësriscico
Parodontologie	Relatie tussen beeldvorming en werkelijke parodontale afbraak kan moeilijk worden vastgesteld
Endodontologie	Correlatie tussen radiologisch vastgestelde aandoening en ontstekingsactiviteit
Implantologie	Inschatten kwaliteit bot m.b.v. röntgenologisch onderzoek
Restauraties	Invloed van aanvullend röntgenonderzoek na restauraties op de survivalrate van restauraties.
Kaakgewrichtsklachten	-
Pijnklachten	Beeldvorming orofaciale pijnklachten
Orthodontie	N.v.t.

1404

Bijlage 3. Patiënteninformatie

1405

Wat is een röntgenfoto?

1406

1407 Een röntgenfoto is een foto van het gebit, gemaakt met behulp van röntgenstraling. Op de foto kan een
1408 mondzorgverlener bot, tanden en kiezen bekijken en controleren op afwijkingen. Er zijn verschillende soor-
1409 ten röntgenfoto's.

1410

Wie mogen röntgenfoto's maken?

1411

1412 Niet iedereen mag een röntgenfoto maken. Alleen een mondzorgverlener die een speciale opleiding in radi-
1413 ologie en stralingshygiëne heeft gevolgd, mag besluiten of een röntgenfoto nodig is. Bij het maken van een
1414 röntgenfoto kunnen meerdere mondzorgverleners betrokken zijn, zoals de tandarts, mondhygiënist of de
tandartsassistent. Meestal beslist de tandarts of een röntgenfoto nodig is.

1415

Wanneer is een röntgenfoto nodig?

1416

1417 Er zijn verschillende redenen om een röntgenfoto te maken, bijvoorbeeld om te screenen op gaatjes (ca-
1418 riës), voor de diagnostiek van botafbraak door tandvleesontsteking (parodontitis), om het proces van een
1419 wortelkanaalbehandeling te ondersteunen, of bij het plaatsen van implantaten in de mond. In algemene zin
1420 geldt dat een röntgenfoto nodig is als er door te kijken in de mond niet genoeg informatie kan worden ver-
kregen voor de diagnostiek of behandeling.

1421

Wanneer is een röntgenfoto niet nodig?

1422

1423 Vaak kan een mondzorgverlener door te kijken in de mond en met onderzoek in de mond al voldoende in-
formatie krijgen, die nodig is voor bijvoorbeeld een behandeling. Een röntgenfoto is dan niet nodig.

1424

Heeft een röntgenfoto nadelen?

1425

1426 Bij het maken van een kleine tandheelkundige röntgenfoto komt altijd een beetje straling vrij, met een klein
1427 risico voor de gezondheid. Deze hoeveelheid straling is vergelijkbaar met de stralingsdosis die iemand op-
1428 loopt bij 1/2 uur vliegen in een vliegtuig op 10 km hoogte. Ook kost het maken van een röntgenfoto geld.
1429 Daarom wordt een röntgenfoto nooit 'zo maar' gemaakt, maar weegt de mondzorgverlener de voor- en na-
delen goed tegen elkaar af.

1430

Wat kunt u zelf doen?

1431

1432 Het is belangrijk dat u toestemming geeft aan uw mondzorgverlener om röntgenfoto's door te sturen als u
1433 verwezen wordt naar een andere mondzorgverlener. De röntgenfoto's hoeven dan niet opnieuw gemaakt te
worden, wat het stralingsrisico en de kosten beperkt.

1434

Hoe zit het met de kosten?

1435

1436 De kosten voor intra-orale (= in de mond) röntgenfoto's voor kinderen tot 18 jaar worden vergoed vanuit de
1437 basisverzekering, tenzij het röntgenfoto's voor orthodontie (beugelbehandeling) zijn. Voor overzichtsfoto's
1438 (panorama-opnamen) bij kinderen tot 18 jaar moet de tandarts een machtiging van de zorgverzekeraar aan-
vragen. Röntgenfoto's voor volwassenen worden alleen (deels) vergoed als u een tandartsverzekering hebt.

1439

1440
1441
1442

Bijlage 4. Literatuursearches

Cariës

Database: Ovid Medline – datum: 21-02-2024

Search number	Query	Results	Toelichting
19	14 and (15 or 16 or 17 or 18)	1908	
18	Case-control Studies/ or clinical trial, phase ii/ or clinical trial, phase iii/ or clinical trial, phase iv/ or comparative study/ or control groups/ or controlled before-after studies/ or controlled clinical trial/ or double-blind method/ or historically controlled study/ or matched-pair analysis/ or single-blind method/ or (((control or controlled) adj6 (study or studies or trial)) or (compar* adj (study or studies)) or ((control or controlled) adj1 active) or "open label*" or ((double or two or three or multi or trial) adj (arm or arms)) or (allocat* adj10 (arm or arms)) or placebo* or "sham-control*" or ((single or double or triple or assessor) adj1 (blind* or masked)) or non-random* or "non-random*" or "quasi-experiment*" or "parallel group*" or "factorial trial" or "pretest posttest" or (phase adj5 (study or trial)) or (case* adj6 (matched or control*)) or (match* adj6 (pair or pairs or cohort* or control* or group* or healthy or age or sex or gender or patient* or subject* or participant*)) or (propensity adj6 (scor* or match*))).ti,ab,kf. or (confounding adj6 adjust*).ti,ab. or (versus or vs or compar*).ti. or ((exp cohort studies/ or epidemiologic studies/ or multicenter study/ or observational study/ or seroepidemiologic studies/ or (cohort* or 'follow up' or followup or longitudinal* or prospective* or retrospective* or observational* or multicent* or 'multi-cent*' or consecutive*).ti,ab,kf.) and ((group or groups or subgroup* or versus or vs or compar*).ti,ab,kf. or ('odds ratio*' or 'relative odds' or 'risk ratio*' or 'relative risk*' or aor or arr or rrr).ab. or ("OR" or "RR") adj6 CI).ab.))	5629362	Filter vergelijkende studies
17	Epidemiologic studies/ or case control studies/ or exp cohort studies/ or Controlled Before-After Studies/ or Case control.tw. or cohort.tw. or Cohort analy\$.tw. or (Follow up adj (study or studies)).tw. or (observational adj (study or studies)).tw. or Longitudinal.tw. or Retrospective*.tw. or prospective*.tw. or consecutive*.tw. or Cross sectional.tw. or Cross-sectional studies/ or historically controlled study/ or interrupted time series analysis/	4659935	Filter observational
16	exp clinical trial/ or randomized controlled trial/ or exp clinical trials as topic/ or randomized controlled trials as topic/ or Random Allocation/ or Double-Blind Method/ or Single-Blind Method/ or (clinical trial, phase i or clinical trial, phase ii or clinical trial, phase iii or clinical trial, phase iv or controlled clinical trial or randomized controlled trial or multicenter study or clinical trial).pt. or random*.ti,ab. or (clinic* adj trial*).tw. or ((singl* or doubl* or treb* or tripl*) adj (blind\$3 or mask\$3)).tw. or Placebos/ or placebo*.tw.	2694437	Filter clinical trials
15	meta-analysis/ or meta-analysis as topic/ or (metaanaly* or meta-analy* or metanaly*).ti,ab,kf. or systematic review/ or cochrane.jw. or (prisma or prospero).ti,ab,kf. or ((systemati* or scoping or umbrella or "structured literature") adj3 (review* or overview*).ti,ab,kf. or (systemic* adj1 review*).ti,ab,kf. or ((systemati* or literature or database* or data-base*) adj10 search*).ti,ab,kf. or ((structured or comprehensive* or systemic*) adj3 search*).ti,ab,kf. or ((literature adj3 review*) and (search* or database* or data-base*).ti,ab,kf. or ("data extraction" or "data source*") and "study selection").ti,ab,kf. or ("search strategy" and "selection criteria").ti,ab,kf. or ("data source*" and "data synthesis").ti,ab,kf. or (medline or pubmed or embase or cochrane).ab. or ((critical or rapid) adj2 (review* or overview* or synthes*).ti. or (((critical* or rapid*) adj3 (review* or overview* or synthes*)) and (search* or database* or data-base*).ab. or (metasynthes* or meta-	4286972	Filter reviews

	synthes*).ti,ab,kf. or exp Guideline/ or review/ or guideline*.ti,ab,kf. or guidance.ti,ab,kf. or review.ti,kf.		
14	12 and 13	3193	
13	(diagno* or screen* or detect* or manag* or evalua*).ab,ti.	10490162	Zoekblok timing
12	4 and 11	4450	
11	5 or 6 or 7 or 8 or 9 or 10	81594	
10	(enamel adj5 (cavit* or caries* or carious or decay* or lesion* or deminerali*).ab,ti.	5989	Zoekblok cariës
9	(dent* adj5 (cavit* or caries* or carious or decay* or lesion* or deminerali*).ab,ti.	35330	Zoekblok cariës
8	(tooth adj5 (cavit* or caries* or carious or decay* or lesion* or deminerali*).ab,ti.	7270	Zoekblok cariës
7	(teeth adj5 (cavit* or caries* or carious or decay* or lesion* or deminerali*).ab,ti.	13204	Zoekblok cariës
6	"caries".ab,ti.	50502	Zoekblok cariës
5	tooth demineralization/ or dental caries/ or "root caries"/	52859	Zoekblok cariës
4	1 or 2 or 3	65459	
3	(orthopantomogra* or OPT or OPG).ab,ti.	20828	Zoekblok beeldvorming
2	((dental or oral or bitewing or peri-apical or panoramic) and (x-ray* or xray* or radiograph* or radiology)).ab,ti.	39689	Zoekblok beeldvorming
1	radiography, bitewing/ or radiography, dental, digital/ or radiography, panoramic/	12516	Zoekblok beeldvorming

1443

Parodontologie

1444

Database: Ovid Medline – datum: 29-02-2024

Search number	Query	Results	Toelichting
13	8 and (9 or 10 or 11 or 12)	2325	
12	Case-control Studies/ or clinical trial, phase ii/ or clinical trial, phase iii/ or clinical trial, phase iv/ or comparative study/ or control groups/ or controlled before-after studies/ or controlled clinical trial/ or double-blind method/ or historically controlled study/ or matched-pair analysis/ or single-blind method/ or (((control or controlled) adj6 (study or studies or trial)) or (compar* adj (study or studies)) or ((control or controlled) adj1 active) or "open label*" or ((double or two or three or multi or trial) adj (arm or arms)) or (allocat* adj10 (arm or arms)) or placebo* or "sham-control*" or ((single or double or triple or assessor) adj1 (blind* or masked)) or nonrandom* or "non-random*" or "quasi-experiment*" or "parallel group*" or "factorial trial" or "pretest posttest" or (phase adj5 (study or trial)) or (case* adj6 (matched or control*)) or (match* adj6 (pair or pairs or cohort* or control* or group* or healthy or age or sex or gender or patient* or subject* or participant*)) or (propensity adj6 (scor* or match*))).ti,ab,kf. or (confounding adj6 adjust*).ti,ab. or (versus or vs or compar*).ti. or ((exp cohort studies/ or epidemiologic studies/ or multicenter study/ or observational study/ or seroepidemiologic studies/ or (cohort* or 'follow up' or followup or longitudinal* or prospective* or retrospective* or observational* or multicent* or 'multi-cent*' or consecutive*).ti,ab,kf.) and ((group or groups or subgroup* or versus or vs or compar*).ti,ab,kf. or ('odds ratio*' or 'relative odds' or 'risk ratio*' or 'relative risk*' or aor or arr or rrr).ab. or ("OR" or "RR") adj6 CI).ab.))	5601957	Filter vergelijkende studies
11	Epidemiologic studies/ or case control studies/ or exp cohort studies/ or Controlled Before-After Studies/ or Case control.tw. or cohort.tw. or Cohort analy\$.tw. or (Follow up adj (study or studies)).tw. or (observational adj (study or studies)).tw. or Longitudinal.tw. or Retrospective*.tw. or prospective*.tw. or	4631974	Filter observational

	consecutive*.tw. or Cross sectional.tw. or Cross-sectional studies/ or historically controlled study/ or interrupted time series analysis/		
10	exp clinical trial/ or randomized controlled trial/ or exp clinical trials as topic/ or randomized controlled trials as topic/ or Random Allocation/ or Double-Blind Method/ or Single-Blind Method/ or (clinical trial, phase i or clinical trial, phase ii or clinical trial, phase iii or clinical trial, phase iv or controlled clinical trial or randomized controlled trial or multicenter study or clinical trial).pt. or random*.ti,ab. or (clinic* adj trial*).tw. or ((singl* or doubl* or treb* or tripl*) adj (blind\$3 or mask\$3)).tw. or Placebos/ or placebo*.tw.	2679477	Filter clinical trials
9	meta-analysis/ or meta-analysis as topic/ or (metaanaly* or meta-analy* or metanaly*).ti,ab,kf. or systematic review/ or cochrane.jw. or (prisma or prospero).ti,ab,kf. or ((systemati* or scoping or umbrella or "structured literature") adj3 (review* or overview*)).ti,ab,kf. or (systemic* adj1 review*).ti,ab,kf. or ((systemati* or literature or database* or data-base*) adj10 search*).ti,ab,kf. or ((structured or comprehensive* or systemic*) adj3 search*).ti,ab,kf. or ((literature adj3 review*) and (search* or database* or data-base*)).ti,ab,kf. or (("data extraction" or "data source*") and "study selection").ti,ab,kf. or ("search strategy" and "selection criteria").ti,ab,kf. or ("data source*" and "data synthesis").ti,ab,kf. or (medline or pubmed or embase or cochrane).ab. or ((critical or rapid) adj2 (review* or overview* or synthes*)).ti. or (((critical* or rapid*) adj3 (review* or overview* or synthes*)) and (search* or database* or data-base*)).ab. or (metasynthes* or meta-synthes*).ti,ab,kf. or exp Guideline/ or review/ or guideline*.ti,ab,kf. or guidance.ti,ab,kf. or review.ti,kf.	4256098	Filter reviews
8	6 and 7	3658	
7	(diagno* or screen* or detect* or manag* or evalua* or follow-up or "follow up").ab,ti.	10917841	Zoekblok timing
6	3 and (4 or 5)	5921	
5	(bitewing or periapical or panoramic or x-ray* or xray* or radiograph* or radiology or orthopantomogra* or OPT or OPG or "detection method*" or "method* of detection").ti.	164900	Zoekblok beeldvorming
4	radiography, bitewing/ or radiography, dental, digital/ or radiography, panoramic/	12515	Zoekblok beeldvorming
3	1 or 2	159397	
2	(periodont* or gingiv*).ti,ab.	125631	Zoekblok parodontologie
1	exp periodontal diseases/	97229	Zoekblok parodontologie

1445

Endodontologie

1446

Database: Ovid Medline – datum: 18-03-2024

Search number	Query	Results	Toelichting
14	9 and (10 or 11 or 12 or 13)	1366	
13	Case-control Studies/ or clinical trial, phase ii/ or clinical trial, phase iii/ or clinical trial, phase iv/ or comparative study/ or control groups/ or controlled before-after studies/ or controlled clinical trial/ or double-blind method/ or historically controlled study/ or matched-pair analysis/ or single-blind method/ or (((control or controlled) adj6 (study or studies or trial)) or (compar* adj (study or studies)) or ((control or controlled) adj1 active) or "open label*" or ((double or two or three or multi or trial) adj (arm or arms)) or (allocat* adj10 (arm or arms)) or placebo* or "sham-control*" or ((single or double or triple or assessor) adj1 (blind* or	5601957	Filter vergelijkende studies

	masked)) or nonrandom* or "non-random*" or "quasi-experiment*" or "parallel group*" or "factorial trial" or "pretest posttest" or (phase adj5 (study or trial)) or (case* adj6 (matched or control*)) or (match* adj6 (pair or pairs or cohort* or control* or group* or healthy or age or sex or gender or patient* or subject* or participant*)) or (propensity adj6 (scor* or match*))).ti,ab,kf. or (confounding adj6 adjust*).ti,ab. or (versus or vs or compar*).ti. or ((exp cohort studies/ or epidemiologic studies/ or multicenter study/ or observational study/ or seroepidemiologic studies/ or (cohort* or 'follow up' or followup or longitudinal* or prospective* or retrospective* or observational* or multicent* or 'multi-cent*' or consecutive*).ti,ab,kf.) and ((group or groups or subgroup* or versus or vs or compar*).ti,ab,kf. or ('odds ratio*' or 'relative odds' or 'risk ratio*' or 'relative risk*' or aor or arr or rrr).ab. or (("OR" or "RR") adj6 CI).ab.))		
12	Epidemiologic studies/ or case control studies/ or exp cohort studies/ or Controlled Before-After Studies/ or Case control.tw. or cohort.tw. or Cohort analy\$.tw. or (Follow up adj (study or studies)).tw. or (observational adj (study or studies)).tw. or Longitudinal.tw. or Retrospective*.tw. or prospective*.tw. or consecutive*.tw. or Cross sectional.tw. or Cross-sectional studies/ or historically controlled study/ or interrupted time series analysis/	4677757	Filter observatoneel
11	exp clinical trial/ or randomized controlled trial/ or exp clinical trials as topic/ or randomized controlled trials as topic/ or Random Allocation/ or Double-Blind Method/ or Single-Blind Method/ or (clinical trial, phase i or clinical trial, phase ii or clinical trial, phase iii or clinical trial, phase iv or controlled clinical trial or randomized controlled trial or multicenter study or clinical trial).pt. or random*.ti,ab. or (clinic* adj trial*).tw. or ((singl* or doubl* or treb* or tripl*) adj (blind\$3 or mask\$3)).tw. or Placebos/ or placebo*.tw.	2702505	Filter clinical trials
10	meta-analysis/ or meta-analysis as topic/ or (metaanaly* or meta-analy* or metanaly*).ti,ab,kf. or systematic review/ or cochrane.jw. or (prisma or prospero).ti,ab,kf. or ((systemati* or scoping or umbrella or "structured literature") adj3 (review* or overview*)).ti,ab,kf. or (systemic* adj1 review*).ti,ab,kf. or ((systemati* or literature or database* or data-base*) adj10 search*).ti,ab,kf. or ((structured or comprehensive* or systemic*) adj3 search*).ti,ab,kf. or ((literature adj3 review*) and (search* or database* or data-base*)).ti,ab,kf. or (("data extraction" or "data source*") and "study selection").ti,ab,kf. or ("search strategy" and "selection criteria").ti,ab,kf. or ("data source*" and "data synthesis").ti,ab,kf. or (medline or pubmed or embase or cochrane).ab. or ((critical or rapid) adj2 (review* or overview* or synthes*)).ti. or (((critical* or rapid*) adj3 (review* or overview* or synthes*)) and (search* or database* or data-base*)).ab. or (metasynthes* or meta-synthes*).ti,ab,kf. or exp Guideline/ or review/ or guideline*.ti,ab,kf. or guidance.ti,ab,kf. or review.ti,kf.	4303809	Filter reviews
9	7 and 8	2415	
8	(diagno* or screen* or detect* or manag* or evalua* or follow-up or "follow up").ab,ti.	11039618	Zoekblok timing
7	3 and 6	4125	
6	4 or 5	174373	
5	(bitewing or peri-apical or panoramic or x-ray* or xray* or radiograph* or radiology or orthopantomogra* or OPT or OPG or "detection method*" or "method* of detection").ti.	166380	Zoekblok beeldvorming
4	radiography, bitewing/ or radiography, dental, digital/ or radiography, panoramic/	12522	Zoekblok beeldvorming
3	1 or 2	60273	

2	(pulpitis or "peri-apical periodontitis" or "periradicular periodontitis" or "root canal" or "apical periodontitis" or endodon* or "peri-apical radiolucenc*" or "peri-apical lucenc*" or "peri-apical inflammation" or "apical inflammation" or "inter-radicular radiolucenc*" or "interradicular inflammation" or "non-vital tooth" or "non vital tooth" or "non-vital teeth" or "non vital teeth" or "avital tooth" or "avital teeth" or pulpectomy or pulputomy).ti,ab.	39183	Zoekblok endodontologie
1	dental pulp/ or dental pulp cavity/ or exp dental pulp disease/ or exp peri-apical periodontitis/	36585	Zoekblok endodontologie

1447

Implantologie

1448

Database: Ovid Medline – datum: 03-05-2024

Search number	Query	Results	Toelichting
11	6 and (7 or 8 or 9 or 10)	2114	
10	Case-control Studies/ or clinical trial, phase ii/ or clinical trial, phase iii/ or clinical trial, phase iv/ or comparative study/ or control groups/ or controlled before-after studies/ or controlled clinical trial/ or double-blind method/ or historically controlled study/ or matched-pair analysis/ or single-blind method/ or (((control or controlled) adj6 (study or studies or trial)) or (compar* adj (study or studies)) or ((control or controlled) adj1 active) or "open label*" or ((double or two or three or multi or trial) adj (arm or arms)) or (allocat* adj10 (arm or arms)) or placebo* or "sham-control*" or ((single or double or triple or assessor) adj1 (blind* or masked)) or non-random* or "non-random*" or "quasi-experiment*" or "parallel group*" or "factorial trial" or "pretest posttest" or (phase adj5 (study or trial)) or (case* adj6 (matched or control*)) or (match* adj6 (pair or pairs or cohort* or control* or group* or healthy or age or sex or gender or patient* or subject* or participant*)) or (propensity adj6 (scor* or match*))) .ti,ab,kf. or (confounding adj6 adjust*).ti,ab. or (versus or vs or compar*).ti. or ((exp cohort studies/ or epidemiologic studies/ or multicenter study/ or observational study/ or seroepidemiologic studies/ or cohort* or 'follow up' or followup or longitudinal* or prospective* or retrospective* or observational* or multicent* or 'multi-cent*' or consecutive*).ti,ab,kf.) and ((group or groups or subgroup* or versus or vs or compar*).ti,ab,kf. or ('odds ratio*' or 'relative odds' or 'risk ratio*' or 'relative risk*' or aor or arr or rrr).ab. or ("OR" or "RR") adj6 CI).ab.))	5680950	Filter vergelijkende studies
9	Epidemiologic studies/ or case control studies/ or exp cohort studies/ or Controlled Before-After Studies/ or Case control.tw. or cohort.tw. or Cohort analy\$.tw. or (Follow up adj (study or studies)).tw. or (observational adj (study or studies)).tw. or Longitudinal.tw. or Retrospective*.tw. or prospective*.tw. or consecutive*.tw. or Cross sectional.tw. or Cross-sectional studies/ or historically controlled study/ or interrupted time series analysis/	4716121	Filter observatieoneel
8	exp clinical trial/ or randomized controlled trial/ or exp clinical trials as topic/ or randomized controlled trials as topic/ or Random Allocation/ or Double-Blind Method/ or Single-Blind Method/ or (clinical trial, phase i or clinical trial, phase ii or clinical trial, phase iii or clinical trial, phase iv or controlled clinical trial or randomized controlled trial or multicenter study or clinical trial).pt. or random*.ti,ab. or (clinic* adj trial*).tw. or ((singl* or doubl* or treb* or tripl*) adj (blind\$3 or mask\$3)).tw. or Placebos/ or placebo*.tw.	2720875	Filter clinical trials
7	meta-analysis/ or meta-analysis as topic/ or (metaanaly* or meta-analy* or metanaly*).ti,ab,kf. or systematic review/ or cochrane.jw. or (prisma or prospero).ti,ab,kf. or ((systemati* or scoping or umbrella or "structured literature") adj3 (review* or overview*)).ti,ab,kf. or (systemic* adj1 review*).ti,ab,kf. or ((systemati* or literature or database* or data-base*) adj10 search*).ti,ab,kf. or	4337742	Filter reviews

	((structured or comprehensive* or systemic*) adj3 search*).ti,ab,kf. or ((literature adj3 review*) and (search* or database* or data-base*)).ti,ab,kf. or (("data extraction" or "data source*") and "study selection").ti,ab,kf. or ("search strategy" and "selection criteria").ti,ab,kf. or ("data source*" and "data synthesis").ti,ab,kf. or (medline or pubmed or embase or cochrane).ab. or ((critical or rapid) adj2 (review* or overview* or synthes*)).ti. or (((critical* or rapid*) adj3 (review* or overview* or synthes*)) and (search* or database* or data-base*)).ab. or (metasynthes* or meta-synthes*).ti,ab,kf. or exp Guideline/ or review/ or guideline*.ti,ab,kf. or guidance.ti,ab,kf. or review.ti,kf.		
6	3 and (4 or 5)	3387	
5	(bitewing or peri-apical or panoramic or x-ray* or xray* or radiograph* or radiology or orthopantomogra* or OPT or OPG or "detection method*" or "method* of detection" or imag*).ti.	616960	Zoekblok beeldvorming
4	radiography, bitewing/ or radiography, dental, digital/ or radiography, panoramic/	12563	Zoekblok beeldvorming
3	1 or 2	77567	
2	((dental and implant*) or (tooth and implant*) or (teeth and implant*) or (implant* and dentistry) or (oral and implant*) or (endosseous and implant) or (implant* and crown) or (implant* and maxill*) or (implant* and mandib*) or (implant* and denture) or (peri-implant* or abutment)).ti,ab.	68275	Zoekblok implantologie
1	exp Dental Implants, Single-Tooth/ or exp Dental Prosthesis, Implant-Supported/ or exp Dental Implantation, Endosseous/ or exp Dental Implants/	40330	Zoekblok implantologie

1449

Restauraties

1450

Database: Ovid Medline – datum: 19-05-2024

Search number	Query	Results	Toelichting
16	11 and (12 or 13 or 14 or 15)	1275	
15	Case-control Studies/ or clinical trial, phase ii/ or clinical trial, phase iii/ or clinical trial, phase iv/ or comparative study/ or control groups/ or controlled before-after studies/ or controlled clinical trial/ or double-blind method/ or historically controlled study/ or matched-pair analysis/ or single-blind method/ or (((control or controlled) adj6 (study or studies or trial)) or (compar* adj (study or studies)) or ((control or controlled) adj1 active) or "open label*" or ((double or two or three or multi or trial) adj (arm or arms)) or (allocat* adj10 (arm or arms)) or placebo* or "sham-control*" or ((single or double or triple or assessor) adj1 (blind* or masked)) or nonrandom* or "non-random*" or "quasi-experiment*" or "parallel group*" or "factorial trial" or "pretest posttest" or (phase adj5 (study or trial)) or (case* adj6 (matched or control*)) or (match* adj6 (pair or pairs or cohort* or control* or group* or healthy or age or sex or gender or patient* or subject* or participant*)) or (propensity adj6 (scor* or match*))).ti,ab,kf. or (confounding adj6 adjust*).ti,ab. or (versus or vs or compar*).ti. or ((exp cohort studies/ or epidemiologic studies/ or multicenter study/ or observational study/ or seroepidemiologic studies/ or (cohort* or 'follow up' or followup or longitudinal* or prospective* or retrospective* or observational* or multicent* or 'multi-cent*' or consecutive*).ti,ab,kf.) and ((group or groups or subgroup* or versus or vs or compar*).ti,ab,kf. or ('odds ratio*' or 'relative odds' or 'risk ratio*' or 'relative risk*' or aor or arr or rrr).ab. or ("OR" or "RR") adj6 CI).ab.))	5703537	Filter vergelijkende studies
14	Epidemiologic studies/ or case control studies/ or exp cohort studies/ or Controlled Before-After Studies/ or Case control.tw or cohort.tw. or Cohort analy\$.tw. or (Follow up adj (study or studies)).tw. or (observational adj (study or studies)).tw. or Longitudinal.tw. or Retrospective*.tw. or prospective*.tw. or consecutive*.tw.	4740488	Filter observationeel

	or Cross sectional.tw. or Cross-sectional studies/ or historically controlled study/ or interrupted time series analysis/		
13	exp clinical trial/ or randomized controlled trial/ or exp clinical trials as topic/ or randomized controlled trials as topic/ or Random Allocation/ or Double-Blind Method/ or Single-Blind Method/ or (clinical trial, phase i or clinical trial, phase ii or clinical trial, phase iii or clinical trial, phase iv or controlled clinical trial or randomized controlled trial or multicenter study or clinical trial).pt. or random*.ti,ab. or (clinic* adj trial*).tw. or ((singl* or doubl* or treb* or tripl*) adj (blind\$3 or mask\$3)).tw. or Placebos/ or placebo*.tw.	2732917	Filter clinical trials
12	meta-analysis/ or meta-analysis as topic/ or (metaanaly* or meta-analy* or metanaly*).ti,ab,kf. or systematic review/ or cochrane.jw. or (prisma or prospero).ti,ab,kf. or ((systemati* or scoping or umbrella or "structured literature") adj3 (review* or overview*).ti,ab,kf. or (systemic* adj1 review*).ti,ab,kf. or ((systemati* or literature or database* or data-base*) adj10 search*).ti,ab,kf. or ((structured or comprehensive* or systemic*) adj3 search*).ti,ab,kf. or ((literature adj3 review*) and (search* or database* or data-base*).ti,ab,kf. or ("data extraction" or "data source*") and "study selection").ti,ab,kf. or ("search strategy" and "selection criteria").ti,ab,kf. or ("data source*" and "data synthesis").ti,ab,kf. or (medline or pubmed or embase or cochrane).ab. or ((critical or rapid) adj2 (review* or overview* or synthes*).ti. or (((critical* or rapid*) adj3 (review* or overview* or synthes*)) and (search* or database* or data-base*).ab. or (metasynthes* or meta-synthes*).ti,ab,kf. or exp Guideline/ or review/ or guideline*.ti,ab,kf. or guidance.ti,ab,kf. or review.ti,kf.	4360615	Filter reviews
11	9 and 10	1949	
10	(diagno* or screen* or detect* or evalua* or determi* or follow-up or "follow up").ti,ab.	12724228	Zoekblok evaluatie
9	6 and (7 or 8)	2736	
8	(bitewing or peri-apical or panoramic or x-ray* or xray* or radiograph* or radiology or orthopantomogra* or OPT or OPG or "detection method*" or "method* of detection" or imag*).ti.	619665	Zoekblok beeldvorming
7	radiography, bitewing/ or radiography, dental, digital/ or radiography, panoramic/	12600	Zoekblok beeldvorming
6	1 or 2 or 3 or 4 or 5	98687	
5	((crown* or inlay* or onlay* or filling* or bridge or "direct restoration*" or "indirect restoration*" or FPD or "fixed partial denture*" or "fixed prosthesis" or "fixed prostheses" or "fixed prosthetics" or "fixed prosthetic denture") and (tooth or teeth or dent* or incisor* or canine* or premolar* or bicuspid* or molar*).ab,ti.	37587	Zoekblok restauraties
4	(tooth adj5 (restorat* or repair)).ab,ti.	4493	Zoekblok restauraties
3	(teeth adj5 (restorat* or repair)).ab,ti.	4864	Zoekblok restauraties
2	(dent* adj5 (restorat* or repair)).ab,ti.	13458	Zoekblok restauraties
1	crowns/ or exp dental restoration, permanent/ or dental veneers/ or "post and core technique"/ or exp Dental Cements/	65863	Zoekblok restauraties

1451

Kaakgewrichtsklachten

1452

Database: Ovid Medline – datum: 19-05-2024

Search number	Query	Results	Toelichting
9	7 and 8	1523	

8	(diagno* or screen* or detect* or evalua* or determi*).ti,ab.	12201439	Zoekblok diagnostiek
7	4 and (5 or 6)	2406	
6	(bitewing or peri-apical or panoramic or x-ray* or xray* or radiograph* or radiology or orthopantomogra* or OPT or OPG or "detection method*" or "method* of detection" or imag*).ti.	618320	Zoekblok beeldvorming
5	radiography, bitewing/ or radiography, dental, digital/ or radiography, panoramic/	12587	Zoekblok beeldvorming
4	1 or 2 or 3	42519	
3	("craniomandibular disorder*" or "craniomandibular dysfunction*" or "facial pain" or "craniomandibular pain" or "temporomandibular pain" or "jaw pain" or "jaw dysfunction*" or "jaw disorder*" or "orofacial pain" or "mandibular condyl*").ti,ab.	12373	Zoekblok kaakgewrichtsklachten
2	("temporomandibular disorder*" or "temporomandibular joint disorder*" or "TMJ disorder*" or "temporomandibular dysfunction*" or "temporomandibular joint dysfunction*" or "TMJ dysfunction*" or TMJ or TMD).ti,ab.	21319	Zoekblok kaakgewrichtsklachten
1	temporomandibular joint disorders/ or temporomandibular joint dysfunction syndrome/ or craniomandibular disorders/ or Mandibular Condyle/	26934	Zoekblok kaakgewrichtsklachten

1453

Pijnklachten

1454

Database: Ovid Medline – datum: 19-05-2024

Search number	Query	Results	Toelichting
6	3 and (4 or 5)	738	
5	(bitewing or peri-apical or panoramic or x-ray* or xray* or radiograph* or radiology or orthopantomogra* or OPT or OPG or "detection method*" or "method* of detection" or imag*).ti.	618320	Zoekblok beeldvorming
4	radiography, bitewing/ or radiography, dental, digital/ or radiography, panoramic/	12587	Zoekblok beeldvorming
3	1 or 2	30724	
2	(toothache* or "tooth ache" or "dent* sensitivity" or "dent* hypersensitivity" or odontalgia or "dental pain" or "mouth pain" or (pain adj6 mouth) or "tooth pain" or "tooth sensitivity" or "sensitive tooth" or "sensitive teeth" or "cracked tooth" or "cracked teeth" or "orofacial pain" or "dentoalveolar pain" or "trigeminal pain" or "trigeminal neuralgia" or "referred dental pain" or "burning mouth syndrome" or pericoronitis or "periodontal pain").ti,ab.	20217	Zoekblok pijnklachten
1	Toothache/ or Dentin Sensitivity/ or exp Facial Pain/ or exp Trigeminal Neuralgia/ or Burning Mouth Syndrome/ or Pericoronitis/	21687	Zoekblok pijnklachten

1455

1456
1457
1458

Bijlage 5. Literatuurselectie

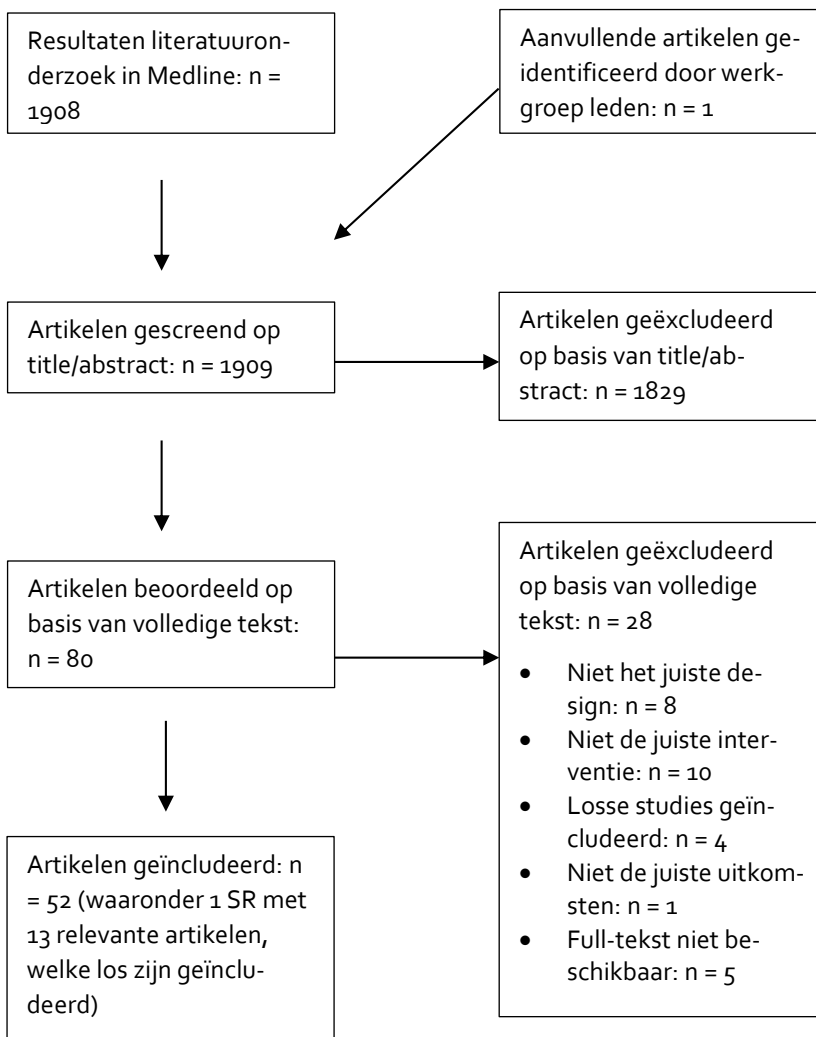
Cariës

In- en exclusiecriteria

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
Populatie: Patiënten in de mondzorgpraktijk	Populatie: ex-vivo/in-vitro tanden
Interventie: <ul style="list-style-type: none"> • Intra-orale bitewings • Bitewings met apparatuur voor panorama-opnamen • Peri-apicale opnamen • Panorama-opnamen 	Interventie: <ul style="list-style-type: none"> • Cone-beam CT • Opbeetfoto's • Röntgenschedelprofielopnamen
Controle: Vergelijking met andere I, klinisch onderzoek	Specifiek voor uitgangsvraag 2: opnamen gemaakt met film in plaats van digitaal
Uitkomstmaten: Diagnostische waarde, diagnostische doelmatigheid, stralenbelasting, kosten	
Onderzoeksdesign: systematische reviews over vergelijkend onderzoek, RCT's, niet-gerandomiseerde gecontroleerde studies	
Taal: Engels, Nederlands	

1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477

Resultaat literatuurselectie



1478

Geëxcludeerde studies op basis van full-tekst

Eerste auteur, jaartal	Reden van exclusie (één reden genoemd, meerdere redenen kunnen van toepassing zijn)
Akarslan, 2008 ¹⁶⁸	Niet de juiste interventie (verouderde techniek)
Akkaya, 2006 ¹⁶⁹	Niet de juiste interventie (verouderde techniek)
Bader, 2002 ¹⁷⁰	Niet het juiste design (verkeerde inclusiecriteria)
Brouwer, 2015 ¹⁷¹	Rapporteert over één geschikte studie, welke los is geïncludeerd
Douglass, 1986 ¹⁷²	Niet de juiste interventie (verouderde techniek)
Flint, 1998 ¹⁷³	Niet de juiste interventie (verouderde techniek)
Foros, 2021 ¹⁷⁴	Niet het juiste design (verkeerde inclusiecriteria)
Gomez, 2013 ¹⁷⁵	Niet het juiste design (verkeerde inclusiecriteria)
Hurlburt, 1976 ¹⁷⁶	Niet de juiste interventie (verouderde techniek)
Kapor, 2021 ¹⁷⁷	Niet het juiste design (verkeerde inclusiecriteria)
Künisch, 2019 ¹⁷⁸	Full-tekst niet beschikbaar
Lesan, 1989 ¹⁷⁹	Full-tekst niet beschikbaar
Lith, 1992 ¹⁸⁰	Niet het juiste design
Macey, 2021 ¹⁸¹	Niet het juiste design (verkeerde inclusiecriteria)
Mestriner, 2006 ¹⁸²	Niet het juiste design
Mialhe, 2003 ¹⁸³	Niet de juiste interventie
Molander, 1993 ¹⁸⁴	Niet de juiste interventie (verouderde techniek)
Muchhal, 2017 ¹⁸⁵	Rapporteert over drie geschikte studies, welke los zijn geïncludeerd
Muhammed, 1982 ¹⁸⁶	Niet de juiste interventie (verouderde techniek)
Popoola, 2010 ¹⁸⁷	Full-tekst niet beschikbaar
Rankovic, 2021 ¹⁸⁸	Niet het juiste design (verkeerde inclusiecriteria)
Richardson, 1996 ¹⁸⁹	Full-tekst niet beschikbaar
Rushton, 2012 ¹⁹⁰	Niet de juiste interventie (verouderde techniek)
Stephen, 1987 ¹⁹¹	Niet de juiste uitkomst
Timms, 2021 ¹⁹²	Rapporteert over één geschikte studie, welke los is geïncludeerd
Tsiklakis, 2020 ¹⁹³	Rapporteert over één geschikte studie, welke los is geïncludeerd
Valachovic, 1986 ¹⁹⁴	Niet de juiste interventie (verouderde techniek)
Waly, 1995 ¹⁹⁵	Full-tekst niet beschikbaar

1479

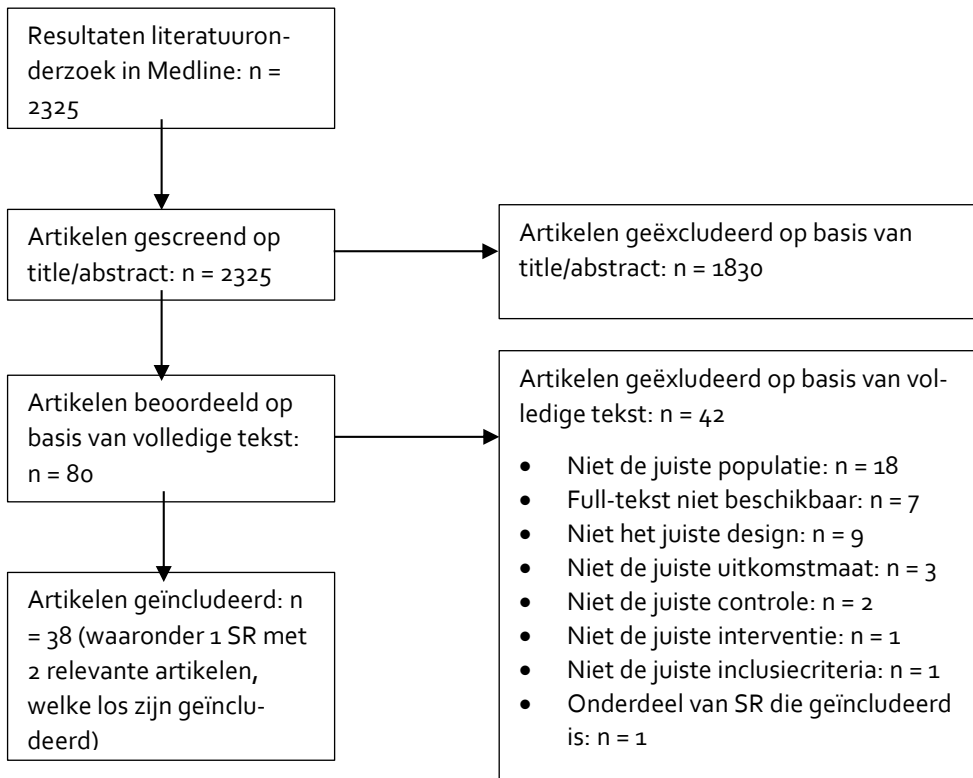
Parodontologie

1480

In- en exclusiecriteria

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
Populatie: Patiënten in de mondzorgpraktijk	Populatie: ex-vivo/in-vitro tanden
Interventie: <ul style="list-style-type: none"> Intraorale bitewings Bitewings met OPT-apparatuur Periapicale opnamen Panoramische opnamen 	Interventie: <ul style="list-style-type: none"> Cone-beam CT Opbeetfoto's Röntgenschedelprofielopnamen
Controle: Vergelijking met andere I, klinisch onderzoek	
Uitkomstmaten: Diagnostische waarde, diagnostische doelmatigheid, stralenbelasting, kosten	
Onderzoeksdesign: systematische reviews over vergelijkend onderzoek, RCT's, niet-gerandomiseerde gecontroleerde studies	Onderzoeksdesign: narrative reviews, case series, niet-vergelijkend onderzoek
Taal: Engels, Nederlands	

1481 **Resultaat literatuurselectie**



1497 **Geëxcludeerde studies op basis van full-tekst**

Eerste auteur, jaartal	Reden van exclusie (één reden genoemd, meerdere redenen kunnen van toepassing zijn)
Adosh, 1997 ¹⁹⁶	Full-tekst niet beschikbaar
Aminoshariae, 2018 ¹⁹⁷	Niet de juiste populatie
Annamalai, 2010 ¹⁹⁸	Niet de juiste populatie
Bohay, 2000 ¹⁹⁹	Niet de juiste populatie
Cassetta, 2018 ²⁰⁰	Niet de juiste populatie
Choi, 2011 ²⁰¹	Niet het juiste design
Christiaens, 2018 ²⁰²	Full-tekst niet beschikbaar
Corbet, 2009 ²⁰³	Niet het juiste design
Cotti, 2022 ²⁰⁴	Niet het juiste design
Ehrlich, 1977 ²⁰⁵	Full-tekst niet beschikbaar
Estrela, 2008 ²⁰⁶	Niet de juiste populatie
Fleiner, 2023 ²⁰⁷	Full-tekst niet beschikbaar
Flint, 1998 ²⁰⁸	Niet de juiste populatie
Galal, 1985 ²⁰⁹	Niet de juiste populatie
Givol, 1998 ²¹⁰	Niet de juiste populatie
Gröndahl, 1970 ²¹¹	Full-tekst niet beschikbaar
Gröndahl, 1971 ²¹²	Full-tekst niet beschikbaar
Gundappa, 2006 ²¹³	Niet de juiste populatie
Hausmann, 1985 ²¹⁴	Niet de juiste interventie
Jeffcoat, 1995 ²¹⁵	Niet het juiste design

Kantor, 1989 ²¹⁶	Niet de juiste populatie
Kiliç, 1998 ²¹⁷	Full-tekst niet beschikbaar
Kullendorff, 1996 ²¹⁸	Niet de juiste populatie
Leonardi Dutra, 2016 ²¹⁹	Niet de juiste inclusiecriteria
Molander, 1993 ²²⁰	Niet de juiste populatie
Moll, 2013 ²²¹	Niet de juiste uitkomstmaat
Nakayama, 1999 ²²²	Niet de juiste populatie
Payne, 2013 ²²³	Niet de juiste uitkomstmaat
Pereira, 2023 ²²⁴	Niet het juiste design
Pitiphat, 2004 ²²⁵	Niet het juiste design
Poornima, 2008 ²²⁶	Niet het juiste design
Ramis-Alario, 2021 ²²⁷	Niet de juiste controle
Ridao-Sacie, 2007 ²²⁸	Niet de juiste populatie
Rohlin, 1992 ²²⁹	Niet de juiste populatie
Rohlin, 1989 ²³⁰	Niet de juiste populatie
Rushton, 1996 ²³¹	Niet het juiste design
Rushton, 2002 ²³²	Niet de juiste uitkomstmaat
Suphanantachat, 2017 ²³³	Niet de juiste controle
Tugnait, 2000 ²³⁴	Niet het juiste design
Weissman, 2015 ²³⁵	Niet de juiste populatie
Zecha, 2023 ²³⁶	Niet de juiste populatie
Zybutz, 2000 ²³⁷	Studie is onderdeel van de SR van Clark-Perry

1498

Endodontologie

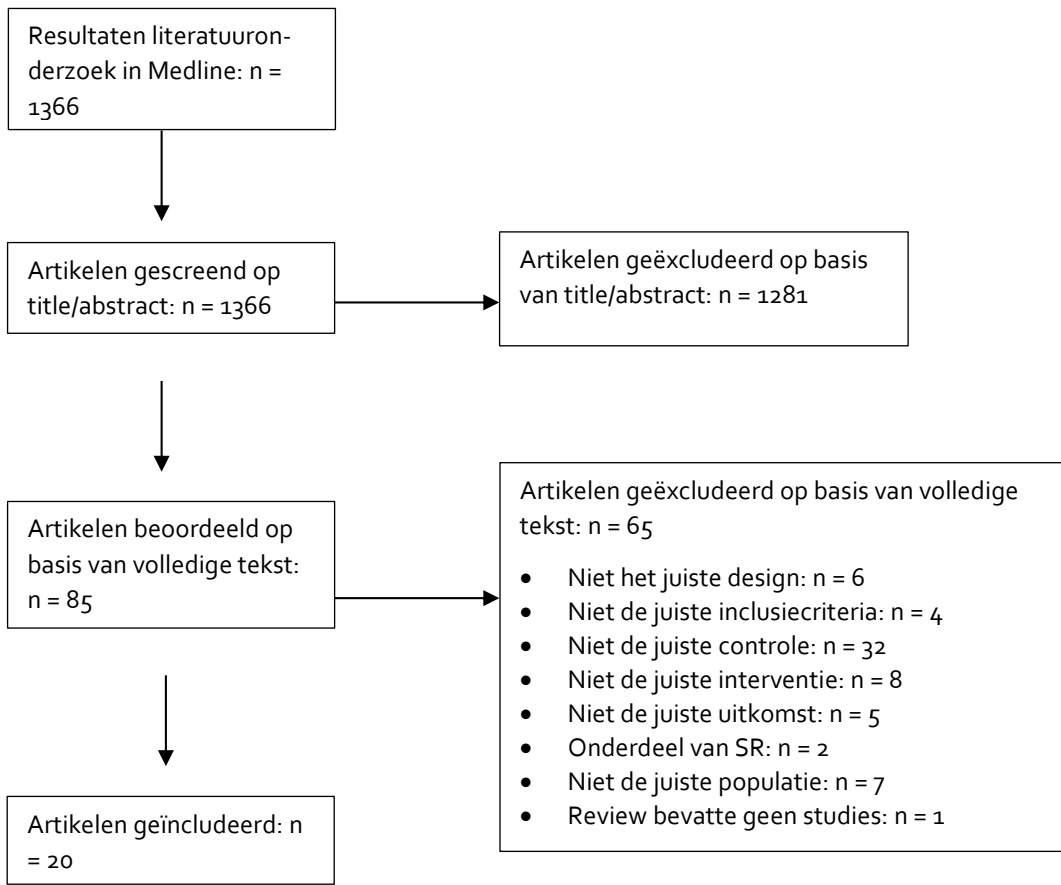
1499

In- en exclusiecriteria

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
Populatie: Patiënten in de mondzorgpraktijk	Populatie: ex-vivo/in-vitro tanden
Interventie: <ul style="list-style-type: none"> • Intra-orale bitewings • Bitewings met apparatuur voor panorama-opnamen • Peri-apicale opnamen • Panorama-opnamen 	Interventie: <ul style="list-style-type: none"> • Cone-beam CT • Opbeetfoto's • Röntgenschedelprofielopnamen
Controle: Vergelijking met andere I, klinisch onderzoek	Specifiek voor uitgangsvraag 2: opnamen gemaakt met film in plaats van digitaal
Uitkomstmaten: Diagnostische waarde, diagnostische doelmatigheid, stralenbelasting, kosten	
Onderzoeksdesign: systematische reviews over vergelijkend onderzoek, RCT's, niet-gerandomiseerde gecontroleerde studies	Onderzoeksdesign: narrative reviews, case series, niet-vergelijkend onderzoek
Taal: Engels, Nederlands	

1500

1501 **Resultaat literatuurselectie**



1519 **Geëxcludeerde studies op basis van full-tekst**

Eerste auteur, jaartal	Reden van exclusie (één reden genoemd, meerdere redenen kunnen van toepassing zijn)
Abella, 2012 ²³⁸	Niet de juiste controle
Alotaibi, 2020 ²³⁹	Niet de juiste interventie/controle
Aminoshariae, 2018 ²⁴⁰	Niet de juiste controle
Antony, 2020 ²⁴¹	Niet de juiste controle
Barani, 2023 ²⁴²	Niet de juiste uitkomstmaten
Bhat, 2017 ²⁴³	Niet de juiste controle
Bodey, 2003 ²⁴⁴	Niet het juiste design
Bohay, 2000 ²⁴⁵	Niet de juiste controle
Davies, 2014 ²⁴⁶	Niet de juiste controle
Delano, 2001 ²⁴⁷	Niet de juiste controle
Ellingsen, 1995 ²⁴⁸	Niet de juiste controle
Estrela, 2008 ²⁴⁹	Niet de juiste controle
Fatima, 2023 ²⁵⁰	Niet het juiste design
Fernandez, 2013 ²⁵¹	Niet de juiste controle
Forsberg, 1997 ²⁵²	Niet de juiste interventie (verouderde techniek)
Garcia, 1997 ²⁵³	Niet de juiste populatie
Gundappa, 2006 ²⁵⁴	Is onderdeel van de geïncludeerde SR (Patil 2021)
Jarad, 2011 ²⁵⁵	Niet de juiste controle
Kanagasingam, 2016 ²⁵⁶	Niet de juiste populatie
Kara Tuncer, 2014 ²⁵⁷	Niet de juiste controle

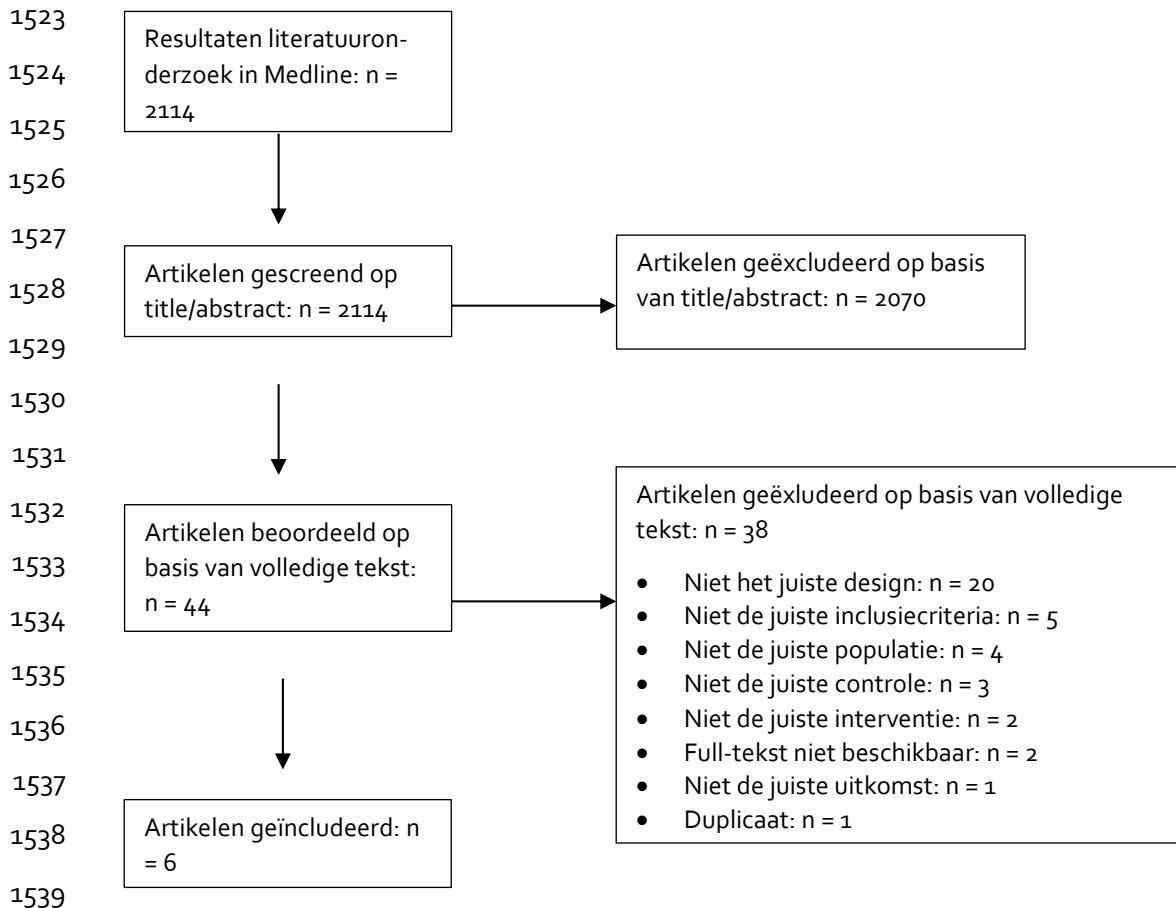
Keerthana, 2021 ²⁵⁸	Niet de juiste controle
Kfir, 2011 ²⁵⁹	Niet de juiste populatie
Kim, 2008 ²⁶⁰	Niet de juiste controle
Kim, 2013 ²⁶¹	Niet het juiste design
Le, 2011 ²⁶²	Niet de juiste interventie (verouderde techniek)
Leonardi Dutra, 2016 ²⁶³	Niet de juiste inclusiecriteria
Lima, 2016 ²⁶⁴	Niet de juiste controle
Lofthag-Hansen, 2007 ²⁶⁵	Niet de juiste controle
Low, 2008 ²⁶⁶	Niet de juiste controle
Mahasneh, 2017 ²⁶⁷	Niet het juiste design
Moll, 2013 ²⁶⁸	Niet de juiste populatie
Nascimento, 2014 ²⁶⁹	Niet de juiste populatie
Negm, 1983 ²⁷⁰	Niet de juiste controle
Nellamakkada, 2020 ²⁷¹	Niet de juiste controle
Nieuwenhuysen, 1994 ²⁷²	Niet het juiste design
Orosco, 2012 ²⁷³	Niet de juiste controle
Paludo, 2012 ²⁷⁴	Niet de juiste uitkomst
Petersson, 2012 ²⁷⁵	Niet de juiste inclusiecriteria
Poornima, 2008 ²⁷⁶	Niet de juiste populatie
Pope, 2014 ²⁷⁷	Niet de juiste uitkomst
Raghav, 2010 ²⁷⁸	Is onderdeel van de geïncludeerde SR (Patil 2021)
Rambabu, 2018 ²⁷⁹	Niet de juiste controle
Ramis-Alario, 2019 ²⁸⁰	Niet de juiste controle
Ramis-Alario, 2021 ²⁸¹	Niet de juiste controle
Ramis-Alario, 2021 ²⁸²	Niet de juiste controle
Ramos Brito, 2017 ²⁸³	Niet de juiste populatie
Ridao-Sacie, 2007 ²⁸⁸	Niet de juiste interventie (verouderde techniek)
Rohlin, 1989 ²³⁰	Niet de juiste interventie (verouderde techniek)
Rohlin, 1991 ²⁸⁴	Niet de juiste interventie (verouderde techniek)
Saha, 2024 ²⁸⁵	Niet de juiste controle
Saidi, 2015 ²⁸⁶	Niet de juiste controle
Saraf, 2017 ²⁸⁷	Niet de juiste interventie
Saraydar-Baser, 2015 ²⁸⁸	Niet de juiste populatie
Scarfe, 1995 ²⁸⁹	Niet de juiste populatie
Sha, 2021 ²⁹⁰	Niet de juiste controle
Sharma, 2022 ²⁹¹	Niet de juiste uitkomst
Sheth, 2020 ²⁹²	Niet de juiste controle
Singh, 2012 ²⁹³	Niet de juiste interventie
Smadi, 2006 ²⁹⁴	Niet de juiste controle
Stein, 1992 ²⁹⁵	Niet de juiste uitkomst
Tikku, 2010 ²⁹⁶	Niet de juiste interventie
Tsesis, 2010 ²⁹⁷	Review bevatte geen studies
Von Arx, 2014 ²⁹⁸	Niet het juiste design
Weissman, 2015 ²⁹⁹	Niet de juiste controle
White, 1995 ³⁰⁰	Niet de juiste controle
Yapp, 2021 ³⁰¹	Niet de juiste inclusiecriteria
Yen, 2023 ³⁰²	Niet de juiste inclusiecriteria

1520 **Implantologie**

1521 **In- en exclusiecriteria**

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
Populatie: Patiënten in de mondzorgpraktijk	Populatie: ex-vivo/in-vitro tanden
Interventie: <ul style="list-style-type: none"> • Intra-orale bitewings • Bitewings met apparatuur voor panorama-opnamen • Peri-apicale opnamen • Panorama-opnamen 	Interventie: <ul style="list-style-type: none"> • Cone-beam CT • Opbeetfoto's
Controle: Vergelijking met andere I, klinisch onderzoek	Specifiek voor uitgangsvraag 2: opnamen gemaakt met film in plaats van digitaal
Uitkomstmaten: Diagnostische waarde, diagnostische doelmatigheid, stralenbelasting, kosten	
Onderzoeksdesign: systematische reviews over vergelijkend onderzoek, RCT's, niet-gerandomiseerde gecontroleerde studies	Onderzoeksdesign: narrative reviews, case series, niet-vergelijkend onderzoek
Taal: Engels, Nederlands	

1522 **Resultaat literatuurselectie**



1540

Geëxcludeerde studies op basis van full-tekst

Eerste auteur, jaartal	Reden van exclusie (één reden genoemd, meerdere redenen kunnen van toepassing zijn)
Abbassy, 2015 ³⁰³	Niet het juiste design
Abu-Ta'a, 2023 ³⁰⁴	Niet de juiste populatie
Angelopoulos, 2011 ³⁰⁵	Niet het juiste design
Bohner, 2017 ³⁰⁶	Niet de juiste inclusiecriteria
Bornstein, 2014 ³⁰⁷	Niet het juiste design
Bou Serhal, 2002 ³⁰⁸	Niet het juiste design
Brägger, 1998 ³⁰⁹	Niet het juiste design
Cassetta, 2018 ³¹⁰	Resultaten ook gepubliceerd in andere artikel Cassetta 2018
Chagas, 2021 ³¹¹	Niet de juiste inclusiecriteria
Chan, 2010 ³¹²	Niet het juiste design
Christiaens, 2017 ³¹³	Artikel niet beschikbaar
Christiaens, 2018 ³¹⁴	Artikel niet beschikbaar
Delbalso, 1994 ³¹⁵	Niet het juiste design
Dula, 2001 ³¹⁶	Niet de juiste populatie
Fiorellini, 2021 ³¹⁷	Niet het juiste design
Frei, 2004 ³¹⁸	Niet de juiste controle
Fuglsig, 2023 ³¹⁹	Niet het juiste design
Ganeles, 2011 ³²⁰	Niet het juiste design
Gupta, 2014 ³²¹	Niet het juiste design
Harris, 2002 ³²²	Niet het juiste design
Harris, 2012 ³²³	Niet het juiste design
Ibrahim, 2013 ³²⁴	Niet het juiste design
Ismail, 2024 ³²⁵	Niet het juiste design
Jacobs, 2018 ³²⁶	Niet de juiste inclusiecriteria
Kim, 2020 ³²⁷	Niet de juiste inclusiecriteria
Kim, 2020 ³²⁸	Niet de juiste inclusiecriteria
Kose, 2015 ³²⁹	Niet de juiste uitkomst
Kullman, 2007 ³³⁰	Niet de juiste interventie (verouderde techniek)
Pourhashemie, 2015 ³³¹	Niet de juiste populatie
Reddy, 1999 ³³²	Niet het juiste design
Salian, 2023 ³³³	Niet het juiste design
Svenson, 1996 ³³⁴	Niet de juiste controle
Tal, 1991 ³³⁵	Niet de juiste controle
Truhlar, 1993 ³³⁶	Niet het juiste design
Tyndall, 2000 ³³⁷	Niet het juiste design
Tyndall, 2012 ³³⁸	Niet het juiste design
Wakoh, 2006 ³³⁹	Niet de juiste populatie
Zechner, 2003 ³⁴⁰	Niet de juiste interventie (verouderde techniek)

1541

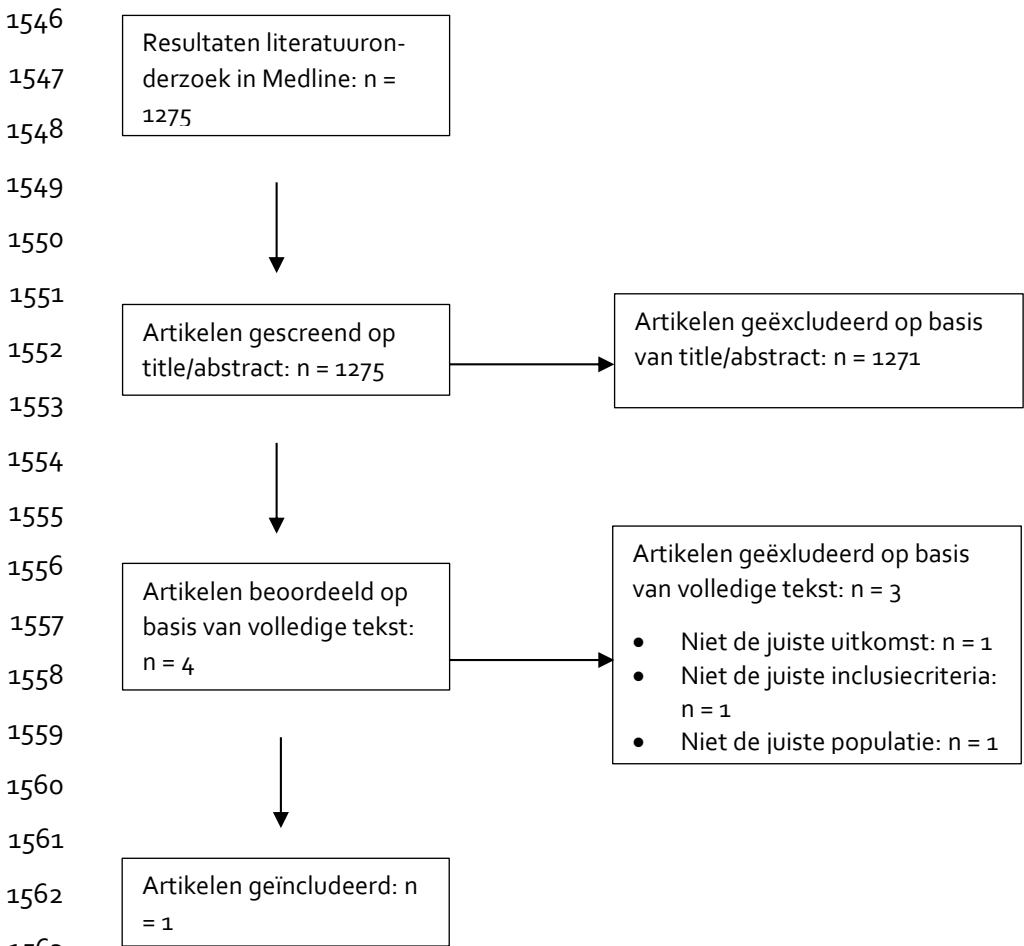
1542

1543 Restauraties

1544 In- en exclusiecriteria

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
Populatie: Patiënten in de mondzorgpraktijk	Populatie: ex-vivo/in-vitro tanden
Interventie: <ul style="list-style-type: none"> • Intra-orale bitewings • Bitewings met apparatuur voor panorama-opnamen • Peri-apicale opnamen • Panorama-opnamen 	Interventie: <ul style="list-style-type: none"> • Cone-beam CT • Opbeetfoto's • Röntgenschedelprofielopnamen
Controle: Vergelijking met andere I, klinisch onderzoek	Specifiek voor uitgangsvraag 2: opnamen gemaakt met film in plaats van digitaal
Uitkomstmaten: Diagnostische waarde, diagnostische doelmatigheid, stralenbelasting, kosten	
Onderzoeksdesign: systematische reviews over vergelijkend onderzoek, RCT's, niet-gerandomiseerde gecontroleerde studies	Onderzoeksdesign: narrative reviews, case series, niet-vergelijkend onderzoek
Taal: Engels, Nederlands	

1545 Resultaat literatuurselectie



1565 Geëxcludeerde studies op basis van full-tekst

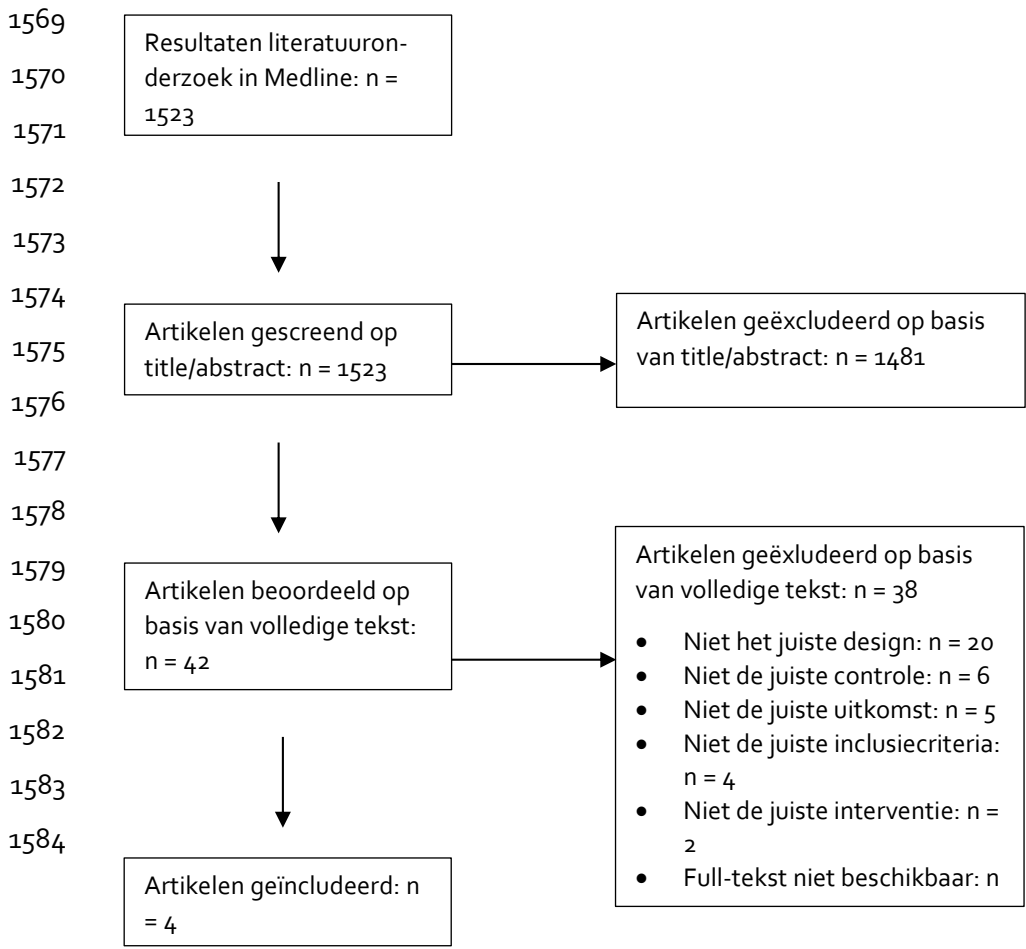
Eerste auteur, jaartal	Reden van exclusie (één reden genoemd, meerdere redenen kunnen van toepassing zijn)
Eidelman, 1989 ³⁴¹	Niet de juiste uitkomst
Liedke, 2014 ³⁴²	Niet de juiste inclusiecriteria
Liedke, 2015 ³⁴³	Niet de juiste populatie

1566 Kaakgewrichtsklachten

1567 In- en exclusiecriteria

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
Populatie: Patiënten in de mondzorgpraktijk	Populatie: ex-vivo/in-vitro tanden
Interventie: <ul style="list-style-type: none"> • Intra-orale bitewings • Bitewings met apparatuur voor panorama-opnamen • Peri-apicale opnamen • Panorama-opnamen 	Interventie: <ul style="list-style-type: none"> - Cone-beam CT - Opbeetfoto's - Röntgenschedelprofielopnamen
Controle: Vergelijking met andere I, klinisch onderzoek	Specifiek voor uitgangsvraag 2: opnamen gemaakt met film in plaats van digitaal
Uitkomstmaten: Diagnostische waarde, diagnostische doelmatigheid, stralenbelasting, kosten	
Onderzoeksdesign: systematische reviews over vergelijkend onderzoek, RCT's, niet-gerandomiseerde gecontroleerde studies	Onderzoeksdesign: narrative reviews, case series, niet-vergelijkend onderzoek
Taal: Engels, Nederlands	

1568 Resultaat literatuurselectie



1585

1586

Geëxcludeerde studies op basis van full-tekst

Eerste auteur, jaartal	Reden van exclusie (één reden genoemd, meerdere redenen kunnen van toepassing zijn)
Abukawa, 2020 ³⁴⁴	Niet het juiste design
Ahn, 2006 ³⁴⁵	Niet de juiste controle
Bezuur, 1988 ³⁴⁶	Niet de juiste uitkomst
Bezuur, 1988 ³⁴⁷	Niet de juiste uitkomst
Brooks, 1997 ³⁴⁸	Niet het juiste design
Bush, 1992 ³⁴⁹	Niet de juiste controle
Dixon, 1995 ³⁵⁰	Niet het juiste design
Ferreira, 2016 ³⁵¹	Niet het juiste design
Gharavi, 2022 ³⁵²	Niet het juiste design
Hamel, 2024 ³⁵³	Niet het juiste design
Hunter, 2013 ³⁵⁴	Niet het juiste design
Hussain, 2008 ³⁵⁵	Niet de juiste inclusiecriteria
Im, 2018 ³⁵⁶	Niet de juiste controle
Kopp, 1979 ³⁵⁷	Niet de juiste uitkomst
Larheim, 2018 ³⁵⁸	Niet het juiste design
Lindblom, 1953 ³⁵⁹	Niet het juiste design
Magnusson, 2002 ³⁶⁰	Full-tekst niet beschikbaar
Mallya, 2022 ³⁶¹	Niet het juiste design
McCain, 1989 ³⁶²	Niet de juiste interventie
Mejersjö, 1984 ³⁶³	Niet de juiste uitkomst
Meng, 2024 ³⁶⁴	Niet de juiste controle
Mupparapu, 2019 ³⁶⁵	Niet de juiste inclusiecriteria
Omami, 2024 ³⁶⁶	Niet het juiste design
Petersson, 1988 ³⁶⁷	Niet de juiste controle
Roberts, 1984 ³⁶⁸	Niet het juiste design
Schellhas, 1987 ³⁶⁹	Niet het juiste design
Schroder, 2023 ³⁷⁰	Niet de juiste inclusiecriteria
Shintaku, 2010 ³⁷¹	Niet het juiste design
Sinha, 2012 ³⁷²	Niet de juiste interventie
Stegenga, 1992 ³⁷³	Niet de juiste uitkomst
Talmaceanu, 2018 ³⁷⁴	Niet het juiste design
Tsai, 2020 ³⁷⁵	Niet de juiste controle
Tvrdy, 2007 ³⁷⁶	Niet het juiste design
van der Kuijl, 1993 ³⁷⁷	Niet het juiste design
van Elslande, 2008 ³⁷⁸	Niet de juiste inclusiecriteria
Westesson, 1993 ³⁷⁹	Niet het juiste design
White, 2001 ³⁸⁰	Niet het juiste design
Whyte, 2020 ³⁸¹	Niet het juiste design

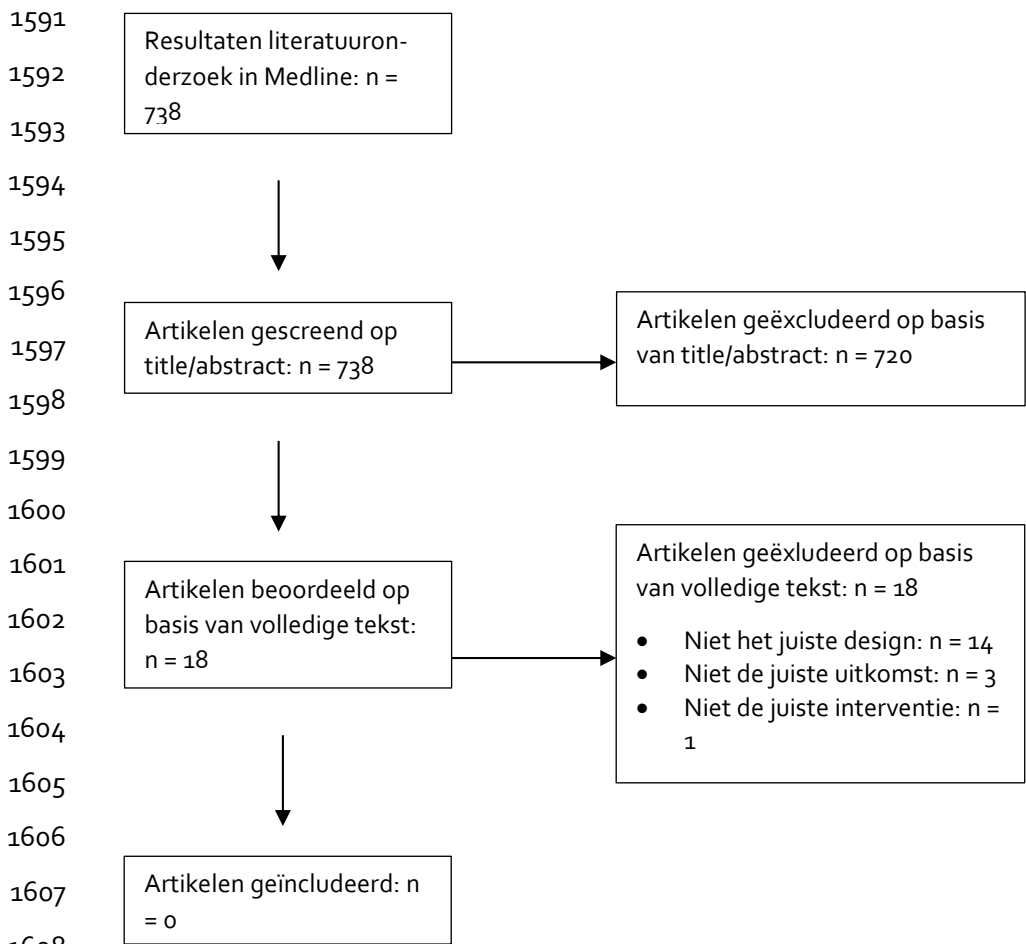
1587

1588 Pijnklachten

1589 In- en exclusiecriteria

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
Populatie: Patiënten in de mondzorgpraktijk	Populatie: ex-vivo/in-vitro tanden
Interventie: <ul style="list-style-type: none"> Intra-orale bitewings Bitewings met apparatuur voor panorama-opnamen Peri-apicale opnamen Panorama-opnamen 	Interventie: <ul style="list-style-type: none"> Cone-beam CT Opbeetfoto's Röntgenschedelprofielopnamen
Controle: Vergelijking met andere I, klinisch onderzoek	Specifiek voor uitgangsvraag 2: opnamen gemaakt met film in plaats van digitaal
Uitkomstmaten: Diagnostische waarde, diagnostische doelmatigheid, stralenbelasting, kosten	
Onderzoeksdesign: systematische reviews over vergelijkend onderzoek, RCT's, niet-gerandomiseerde gecontroleerde studies	Onderzoeksdesign: narrative reviews, case series, niet-vergelijkend onderzoek
Taal: Engels, Nederlands	

1590 Resultaat literatuurselectie



1609

1610

1611 Geëxcludeerde studies op basis van full-tekst

Eerste auteur, jaartal	Reden van exclusie (één reden genoemd, meerdere redenen kunnen van toepassing zijn)
Bezuur, 1988 ³⁸²	Niet de juiste uitkomst
Boeddinghaus, 2021 ³⁸³	Niet het juiste design
Bouquot, 1999 ³⁸⁴	Niet de juiste uitkomst
France, 2021 ³⁸⁵	Niet het juiste design
Graff-Radford, 2015 ³⁸⁶	Niet het juiste design
Hunter, 2013 ³⁸⁷	Niet het juiste design
Huumonen, 2007 ³⁸⁸	Niet het juiste design
Kontzialis, 2017 ³⁸⁹	Niet het juiste design
Liang, 2018 ³⁹⁰	Niet het juiste design
Morse, 2007 ³⁹¹	Niet het juiste design
Murdoch-Kinch, 2011 ³⁹²	Niet het juiste design
Pigg, 2011 ³⁹³	Niet de juiste uitkomst
Reiskin, 1990 ³⁹⁴	Niet het juiste design
Schellhas, 1988 ³⁹⁵	Niet het juiste design
Shintaku, 2006 ³⁷¹	Niet het juiste design
Sobel, 1980 ³⁹⁶	Niet de juiste interventie
Stern, 2013 ³⁹⁷	Niet het juiste design
Whyte, 2020 ³⁹⁸	Niet het juiste design

1612

1613 **Bijlage 6. Tabellen met studiekarakteristieken**

1614 Cariës

1615 Melkgebit

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studie-design	Setting	Populatie	Interventie ^a	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
Anderson, 2005²² (Uit de SR van Aps, 2020²¹)	Cross-sectioneel	Publieke tandartsenzorg, Zweden	179 5-jarige kinderen	Visuele inspectie (Moller and Poulsen criteria)	Bitewings plus visuele inspectie	n.v.t.	Uitkomst was detectie van proximale cariës en voorspellende factoren. Op basis van visuele inspectie was 85% vrij van cariës. Dit daalde naar 67% na het beoordelen van de bitewings. De toegevoegde waarde van voorspellende factoren was beperkt. De beste voorspeller was de algehele beoordeling door de tandarts, met een gemiddelde precisie van 73%.	Low	Low	Low	Low
Anwar, 2023²⁴	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, VK	30 kinderen (gemiddelde leeftijd 6,2 jaar) met 8 melkkiezen en tenminste één carieuze kies Notitie: zelfde studie als Anwar 2021	Visuele inspectie	Bitewings plus visuele inspectie	n.v.t.	Uitkomst was verandering in behandelbehoefte na beoordeling met de bitewings. Van de 240 kiezen was er bij 72.5% (n=174) geen verandering in behandelbehoefte. Van de 66 kiezen waar een verandering in behandelbehoefte optrad, was deze voor 61 kiezen intensiever. Er was een toename in het aantal tanden voor extractie (van 60 naar 85 kiezen). Het aantal tanden dat geen behandeling nodig had reduceerde met 50% na beoordeling van de bitewings (van 76 naar 38 kiezen). Op het niveau van het individu was er voor 24 van de 30 kinderen een verandering in het algehele behandelplan, waarbij het plan in 20 kinderen invasiever werd.	Low	Low	Low	Low
Anwar, 2021²³	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, VK	30 kinderen (gemiddelde leeftijd 6,2 jaar) met 8 melkkiezen en tenminste één carieuze kies	Visuele inspectie	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van proximale cariës in de kiezen. Bitewings detecteerden cariës in 34,6% van de proximale oppervlakken, terwijl visuele inspectie dit in 19,2% vond (resultierend in een prevalentie van 44,6% ongedetecteerde cariës, p<0,01).	Low	Low	Low	Low

Klinische praktijkrichtlijn Indiciestelling van intra-orale en panoramische röntgenopnamen in de mondzorg

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studie-design	Setting	Populatie	Interventie ^a	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
			Notitie: zelfde studie als Anwar 2023				Op het D3 niveau was er bij visuele inspectie een onderrapportage van 51,2% voor proximale cariës en van 34,1% voor dentinale proximale cariës (p<0,01). Visuele inspectie had een hoge sensitiviteit (99%), maar een lage specificiteit (53%).				
Cortes, 2017²⁵ (Uit de SR van Aps, 2020²¹)	Cross-sectioneel	School/crèche, Columbia	600 kinderen (200 tweejarigen, 200 vierjarigen en 200 zesjarigen)	Visuele inspectie met de IC-DAS	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. Tweejarigen: 32% had cariës volgens visuele inspectie en 73,5% na beoordeling bitewings. Vierjarigen: 59% had cariës volgens visuele inspectie en 99,8% na beoordeling bitewings. Zesjarigen: 67,5% had cariës volgens visuele inspectie en 100% na beoordeling bitewings. Meer dan 80% van de proximale laesies werden niet opgemerkt door alleen visuele inspectie.	Low	Low	Unclear	Low
Coutinho, 2014²⁶	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Brazilië	30 kinderen tussen de 4 en 8 jaar met contact tussen de kiezen en geen klinisch waarneembare gaatjes	Visuele inspectie	Bitewings	Visuele inspectie na tijdelijke scheiding door rubber bandjes	Uitkomst was detectie van proximale cariës. Visuele inspectie: Sensitiviteit = 0.14 Specificiteit = 0.43 Bitewings: Sensitiviteit = 0.80 Specificiteit = 0.75	Unclear	Low	Unclear	Low
Daniels, 2020²⁷	Cross-sectioneel	Tandartspraktijk, VS	84 Amish kinderen van gemiddeld 6,8 jaar met tenminste één cariës in een melktand die rijkt tot in het dentine	Visuele inspectie	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. Visuele inspectie vond 61 cariës op de voorste proximale oppervlakten en bitewings 72. Visuele inspectie heeft 8,9% verkeerd gediagnosticeerd. Visuele inspectie gaf een foute diagnose in 31,3% van de achterste oppervlakten (18,9% van de mesiale laesies en 43,2% van de distale laesies).	Low	Low	Low	Low

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studie-design	Setting	Populatie	Interventie ^a	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
Foster Page, 2018 ²⁸	Cross-sectioneel	Scholen, Nieuw-Zeeland	501 drie- tot achtjarigen	Visuele inspectie	Bitewings plus visuele inspectie	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës in melkkiezen. Met visuele inspectie werden 694 laesies gevonden en met bitewings plus visuele inspectie 1245. Oftewel, 44.3% van de laesies werd gemist tijdens visuele inspectie. De gemiddelde dmfs score na visuele inspectie was 4.6 (SD 6.2) en na bitewings 5.8 (SD 6.5). Bitewings waren van toegevoegde waarde voor alle kinderen, ongeacht hun cariës risico.	Low	Low	Low	Low
Freitas, 2022 ²⁹	RCT	Universiteitskliniek, Brazilië	205 kinderen tussen de drie en zes jaar met tenminste één melkkies	Visuele inspectie	Bitewings plus visuele inspectie	n.v.t.	Uitkomst was mondgezondheid gerelateerde kwaliteit van leven (ECOHIS) na twee jaar follow-up. De score daalde in beide groepen na twee jaar. De score daalde met gemiddeld 4.0 punten in de visuele inspectie groep en met 3.8 punten in de bitewing groep. Dit verschil was niet significant (p=0,93). Een verandering van 3 punten werd als belangrijk verschil gezien. In de visuele inspectie groep, 60.2% van de kinderen had een daling van tenminste 3 punten. In de bitewings groep dit percentage was 58.1% (p=0,74).	Unclear	Low	Low	Low
Goel, 2009 ³¹	Cross-sectioneel	India	52 kinderen met melkkiezen met een indicatie voor extractie	Visuele inspectie	Bitewings	Histologie	Uitkomst was detectie van occlusale cariës. <i>Cariës in het glazuur</i> Visuele inspectie: Sensitiviteit 48,2 Specificiteit 100 Bitewings: Sensitiviteit 49,4 Specificiteit 50,0 <i>Cariës in het dentine</i> Visuele inspectie: Sensitiviteit 52,8	Unclear	Unclear	Unclear	Low

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studie-design	Setting	Populatie	Interventie ^a	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
							Specificiteit 89,4 Bitewings: Sensitiviteit 30,6 Specificiteit 83,0				
Kavvadia, 2008 ³⁰	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Griekenland	47 kinderen met tenminste één cariës in een melkkies op het occlusale vlak	Visuele inspectie	Bitewings	Operatieve interventie	Uitkomst was sensitiviteit en specificiteit voor detectie van occlusale cariës. Enamel-laesies: Visuele inspectie had een sensitiviteit van 0.76 en specificiteit van 0.51. Bitewings hadden een sensitiviteit van 0.20 en een specificiteit van 0.78. Dit verschil was statistisch significant. Dentine-laesies: Visuele inspectie had een sensitiviteit van 0.51 en specificiteit van 0.87. Bitewings hadden een sensitiviteit van 0.42 en een specificiteit van 0.98. Dit verschil was niet statistisch significant.	Unclear	Low	Low	Low
Kockanat, 2017 ³²	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Turkije	120 melkkiezen voorbij de exfoliatietijd, met een indicatie voor extractie	Visuele inspectie	Radiografie	Histologie	Uitkomst was detectie van cariës op het occlusale vlak. Visuele inspectie: Sensitiviteit D1 niveau: 0.97 Sensitiviteit D3 niveau: 0.86 Specificiteit D1 niveau: 0.96 Specificiteit D3 niveau: 0.93 Radiografie: Sensitiviteit D1 niveau: 0.69 Sensitiviteit D3 niveau: 0.78 Specificiteit D1 niveau: 0.90 Specificiteit D3 niveau: 0.94	Low	Unclear	Unclear	Low
Matos, 2011 ³³	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Brazilië	68 kinderen met melkkiezen	Visuele inspectie	Bitewings	Operatieve interventie	Uitkomst was de detectie van dentine cariës op het occlusale vlak van de melkkiezen. Visuele inspectie:	Unclear	High	High	Low

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studie-design	Setting	Populatie	Interventie ^a	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
							Sensitiviteit 0,86 (95%BI 0,68-1,00) Specificiteit 0,98 (95%BI 0,97-0,99) Bitewings: Sensitiviteit 0,76 (95%BI 0,58-0,94) Specificiteit 0,96 (95%BI 0,94-0,99) De volgende resultaten werden gerapporteerd in het artikel van Mendes 2012 ³⁴ , maar gaat over dezelfde studie. Visuele inspectie plus bitewings (simultaan): Sensitiviteit 1,00 (95%BI 1,00-1,00) Specificiteit 0,95 (95%BI 0,92-0,98) Visuele inspectie plus bitewings (opeenvolgend): Sensitiviteit 0,62 (95%BI 0,42-0,82) Specificiteit 1,00 (95%BI 0,99-1,00)				
Mendes, 2012 ³⁴	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Brazilië	126 kinderen voor inspectie van proximale laesies in melkkiezen (Dit zijn de secundaire analyses van Novaes 2009 en 2010 ^{35,36})	Visuele inspectie	Bitewings	Tijdelijke separatie met rubber bandjes	Uitkomst was de detectie van dentine cariës op het proximale vlak van de melkkiezen. Visuele inspectie: Sensitiviteit 0,24 (95%BI 0,11-0,38) Specificiteit 1,00 (95%BI 0,99-1,00) Bitewings: Sensitiviteit 0,58 (95%BI 0,45-0,70) Specificiteit 0,98 (0,97-0,99) Visuele inspectie plus bitewings (simultaan): Sensitiviteit 0,65 (95%BI 0,52-0,80) Specificiteit 0,98 (95%BI 0,97-0,99) Visuele inspectie plus bitewings (opeenvolgend): Sensitiviteit 0,16 (95%BI 0,05-0,26) Specificiteit 1,00 (0,99-1,00)	Low	Unclear	Unclear	Low

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studie-design	Setting	Populatie	Interventie ^a	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
Novaes, 2010 ³⁵	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Brazilië	76 kinderen met tenminste één melkkies	Visuele inspectie	Bitewings	Tijdelijke separatie met rubber bandjes	Uitkomst was de detectie van dentine cariës op het ap proximale vlak van de melkkiezen. <i>Niet-gecaviteerde laesies</i> Visuele inspectie: Sensitiviteit 0,66 (95%BI 0,61-0,72) Specificiteit 0,66 (95%BI 0,56-0,81) Bitewings: Sensitiviteit 0,20 (95%BI 0,17-0,26) Specificiteit 0,97 (95%BI 0,91-0,99) <i>Gecaviteerde laesies</i> Visuele inspectie: Sensitiviteit 0,19 (95%BI 0,08-0,41) Specificiteit 0,99 (95%BI 0,98-1,00) Bitewings: Sensitiviteit 0,52 (95%BI 0,33-0,70) Specificiteit 0,98 (95%BI 0,96-0,99)	Low	Unclear	Unclear	Low
Novaes, 2009 ³⁶	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Brazilië	50 kinderen met tenminste één melkkies	Visuele inspectie	Bitewings	Tijdelijke separatie met rubber bandjes	Uitkomst was de detectie van dentine cariës op het ap proximale vlak van de melkkiezen. <i>White-spot laesies</i> Visuele inspectie: Sensitiviteit 0,20 (95%BI 0,15-0,26) Specificiteit 0,95 (95%BI 0,92-0,97) Bitewings: Sensitiviteit 0,16 (95%BI 0,12-0,28) Specificiteit 0,99 (95%BI 0,97-1,00) <i>Gecaviteerde laesies</i> Visuele inspectie: Sensitiviteit 0,30 (95%BI 0,12-0,54) Specificiteit 1,00 (95%BI 0,99-1,00)	Low	Unclear	Unclear	Low

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studie-design	Setting	Populatie	Interventie ^a	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
							Bitewings: Sensitiviteit 0,65 (95%BI 0,41-0,88) Specificiteit 0,99 (95%BI 0,97-1,00)				
Poorterman, 2010³⁷ (Uit de SR van Aps, 2020²¹)	Cross-sectioneel	Tandartsenpraktijken, Nederland	50 kinderen van zes jaar die kwamen voor reguliere zorg	Visuele inspectie	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. Van alle dentine laesies werd 49,3% alleen door bitewings gevonden, 44,8% door zowel bitewings als visuele inspectie en 6,0% alleen door visuele inspectie. Van de 59 gerestaureerde oppervlakken waren er twee (3,4%) inadequaat volgens visuele inspectie, terwijl volgens de bitewings 23,7% inadequaat was.	Low	Unclear	Unclear	Low
Pontes, 2021⁴⁰	RCT	Universiteitskliniek, Brazilië	216 kinderen van gemiddeld 4.9 jaar	Visuele inspectie	Bitewings plus visuele inspectie	n.v.t.	Uitkomst was het optreden van een nieuwe operatieve interventie in de oclusale en proximale oppervlakken van kiezen die bij aanvang van de studie geen restauraties hadden of operatieve interventies hadden ondergaan. Bitewings onderschatten de diagnose en behandelbeslissing genomen door visuele inspectie bij ongeveer 25% van de oppervlakken en overschatte de behandelbeslissing bij 4,5% van de oppervlakken. Er waren 121 tandoppervlakken (minder dan 3% van alle onderzochte oppervlakken) die door visuele inspectie als gezond waren geclassificeerd (een indicatie van een niet-lokale behandeling), maar met bitewings cariës lieten zien. Bitewings indiceerden vaker operatieve behandeling dan visuele inspectie (2,8%). Er waren 45 oppervlakken met vals-positieve resultaten (1,02% rekening houdend met alle opgenomen oppervlakken). Van deze oppervlakken werden er 25 (55,6% van alle vals-positieven) als positief gediagnosticeerd voor beide methoden. Op 3 oppervlakken (6,7% van de vals-positieven) werd de beslissing voor een operatieve behandeling	Low	Low	Low	Low

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studie-design	Setting	Populatie	Interventie ^a	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
							alleen genomen door visuele inspectie, en op 17 oppervlakken (37,8%) was het resultaat alleen positief met behulp van bitewings.				
Pontes, 2020 ³⁸	RCT	Universiteitskliniek, Brazilië	216 kinderen van gemiddeld 4.9 jaar	Visuele inspectie	Bitewings plus visuele inspectie	n.v.t.	<p>Primaire uitkomst was het aantal nieuwe operatieve interventies gedurende 2 jaar follow-up. In de visuele inspectie groep, het gemiddeld aantal nieuwe operatieve interventies was 3,4, vergeleken met 3,2 in de bitewing groep (p=0,48).</p> <p>Secundaire uitkomsten: Er werden geen verschillen tussen de groepen gevonden voor het aantal oppervlakken met nieuwe carieuze laesies, het aantal oppervlakken met restauratiereparaties, carieuze laesies in de eerste blijvende kiezen, tanden met endodontische behandeling of extracties binnen de follow-upperiode. Daarentegen hadden kinderen toegewezen aan de bitewing groep een grotere behoefte aan restauratievervanging (1,3 vs 1,2 voor visuele inspectie, p=0,04) en significant meer herstelde oppervlakken sinds het begin van het onderzoek en tijdens de follow-upperiode (6,1 vs 5,3 voor visuele inspectie, p=0,04).</p>	Low	Low	Low	Low
Pontes, 2019 ³⁹	Voor-na studie	Universiteitskliniek, Brazilië	126 kinderen tussen de drie en zes jaar met tenminste één melkkies zonder evidente tekenen van cariës	Visuele inspectie	Bitewings plus visuele inspectie	n.v.t.	<p>De uitkomst was wijziging in behandelplan na beoordeling middels de bitewings.</p> <p>Veranderingen van 'geen behandeling' besloten met visuele inspectie naar een 'niet-operatieve behandeling' na bitewing vonden plaats op 52 oppervlakken (3,2%), en veranderingen in een 'operatieve behandeling' werden waargenomen op 46 oppervlakken (2,8%). Bovendien werd bij 50 oppervlakken (6,2%) de behandelbeslissing gewijzigd van een 'niet-operatieve' naar een 'operatieve' behandeling na bitewing beoordeling.</p>	Low	Low	Low	Low

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studie-design	Setting	Populatie	Interventie ^a	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
Rocha, 2003⁴¹	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Brazilië	29 kinderen van 10-11 jaar met melkkiezen die exfoliatie naderen of een orthodontische indicatie hebben voor extractie	Visuele inspectie	Bitewings	Histologie	Uitkomst was detectie van occlusale cariës. <i>Alle laesies</i> Visuele inspectie: Sensitiviteit 0,82 Specificiteit 0,85 Bitewings: Sensitiviteit 0,62 Specificiteit 0,73 <i>Laesies in dentine (D3/D4)</i> Visuele inspectie: Sensitiviteit 0,61 Specificiteit 1,00 Bitewings: Sensitiviteit 0,96 Specificiteit 0,81	Low	Unclear	Unclear	Low
Roeters, 1994⁴² (Uit de SR van Aps, 2020²¹)	Case-control	Tandartspraktijk, Nederland	182 vijfjarigen	Visuele inspectie	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës en factoren gerelateerd aan de ontwikkeling aan nieuwe dentine laesies. Bitewings vonden 24 occlusale en 99 proximale laesies die niet middels visuele inspectie werden gevonden. Er wordt gesuggereerd dat als lactobacillen en mutansstreptokokken worden gedetecteerd in speeksel en als er meer dan 3 verkleurde glazuurlaesies in de melktanden zijn, er extra dentinelaesies kunnen worden gedetecteerd op bitewings.	Low	High	High	Low
Sköld, 1997⁴³ (Uit de SR van Aps, 2020²¹)	Cross-sectioneel	Tandartspraktijk, Zweden	179 vijfjarigen	Visuele inspectie	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. Bij visuele inspectie wordt de juiste cariësstatus onderschat. Er werden 1,8 meer carieuze oppervlakken gedetecteerd toen met bitewings. Hiervan waren 0,8 beginnende laesies.	Unclear	Unclear	Unclear	Low

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studie-design	Setting	Populatie	Interventie ^a	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
Stecksen-Blicks, 1983⁴⁴ (Uit de SR van Aps, 2020 ²¹)	Cross-sectioneel	Tandartspraktijk, Zweden	142 vier- tot zesjarigen	Visuele inspectie	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. Het gemiddelde aantal carieuze oppervlakken was 2,8 in de vierjarige groep, 3,0 in de vijfjarige groep en 3,2 in de zesjarige groep. Het aandeel van de proximale carieuze laesies dat alleen door bitewings kon worden gediagnosticeerd op het totale aantal carieuze oppervlakken was 28%, 47% en 64% in de drie leeftijdsgroepen. 48% van de kinderen van vijf en zes jaar zonder klinisch bewijs van cariës had cariës volgens bitewings op de proximale oppervlakken. Slechts 9% van de proximale carieuze laesies was detecteerbaar zonder bitewings.	Unclear	Unclear	Unclear	Low

^a Alleen die interventie(s) en controle(s) worden genoemd die van toepassing zijn voor deze onderzoeksvraag

Studies uitgangsvraag 1 – gemengde dentitie

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studie-design	Setting	Populatie	Interventie ^a	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
Clark, 2004⁴⁵	Cross-sectioneel	Universiteitsklinik, VK	39 kinderen met een gemiddelde leeftijd van 7,6 jaar	Visuele inspectie	Bitewings, panorama opnamen	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. Visuele inspectie identificeerde 6% meer carieuze oppervlakken dan panorama opnamen ($p < 0,01$) en 1,3% meer dan de bitewing opnamen ($p = 0,25$). Visuele inspectie detecteerde vooral meer cariës op de occlusale oppervlakken. Op de proximale oppervlakken detecteerden bitewings en de combinatie van panorama en bitewings meer carieuze laesies (5,1% en 4,3%, $p < 0,01$).	Unclear	Low	Low	Low
Costa, 2007⁴⁶	Cross-sectioneel	Universiteitsklinik, Brazilië	30 kinderen van 7 tot 13 jaar met macroscopisch	Visuele inspectie	Bitewings	Operatieve ingreep	Uitkomst was detectie van cariës op de occlusale oppervlakken. Accuratesse visuele inspectie: 71,8% Accuratesse bitewings: 57,9%	Unclear	Unclear	Unclear	Unclear

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studiedesign	Setting	Populatie	Interventie ^a	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
			intacte occlusale oppervlakken				De accuratesse was hoger in het melkgebit (respectievelijk 83,9% en 76,2% voor visuele inspectie en bitewings) dan in het blijvende gebit (respectievelijk 67,8% en 51,8%).				
Lillehaugen, 2007 ⁴⁷	Cross-sectioneel	Tandarts-klinieken, jaar Zweden	117 kinderen van 9 jaar	Visuele inspectie	Bitewings plus visuele inspectie	n.v.t.	Uitkomst was detectie van proximale cariës. 48% van de kinderen had voordeel van de bitewings, omdat ze tenminste één proximale cariës hadden in de melk- of blijvende eerste kies die alleen op de bitewings werd gezien.	Low	Low	High	Low
Ruiken, 1982 ⁴⁸ (Uit de SR van Aps, 2020 ²¹)	Cross-sectioneel	Nederland	174 kinderen van 8 jaar	Visuele inspectie	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. Van de proximale cariës in het melkgebit werd 4,6% alleen door bitewings gediagnosticeerd en 2,3% alleen door visuele inspectie. In het blijvende gebit werd maar één cariës extra opgemerkt met bitewings terwijl 5 oppervlakken volgens visuele inspectie cariës hadden maar niet volgens de bitewings.	Unclear	Unclear	Unclear	Unclear

^a Alleen die interventie(s) en controle(s) worden genoemd die van toepassing zijn voor deze onderzoeksvraag

Studies uitgangsvraag 1 – blijvende dentitie

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studiedesign	Setting	Populatie	Interventie	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
Alvarez, 2022 ⁴⁹	Cross-sectioneel	School, Uruguay	356 adolescenten van gemiddeld 13,7 jaar	Visuele inspectie	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. Proximale cariës: 260 gedetecteerd door visuele inspectie en een aanvullende 518 gedetecteerd door bitewings. Occlusale cariës: 1147 gedetecteerd door visuele inspectie en een aanvullende 36 door bitewings.	Low	Low	Low	Low

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studiedesign	Setting	Populatie	Interventie	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
							47,5% van de deelnemers had een aanvullende cariës laesie gediagnosticeerd door bitewings. Voorspellende factoren voor de toegevoegde waarde van bitewings kwamen alleen niet boven de gewenste accuratesse grens uit.				
Angnes, 2005 ⁵⁰	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Brazilië	38 volwassenen met een derde kies met een indicatie voor extractie	Visuele inspectie	Bitewings	Histologie	Uitkomst was detectie van occlusale cariës. Visuele inspectie: Sensitiviteit 68,7-75,0 Specificiteit: 81,2-84,0 Bitewings: Sensitiviteit 0,0-6,2 Specificiteit 96,8-98,9	Unclear	Low	High	Low
Bahrolloomi, 2015 ⁵¹	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Iran	31 kinderen van gemiddeld 11,1 jaar met signalen van cariës in tenminste één kies	Visuele inspectie	Bitewings	Operatieve ingreep	Uitkomst is detectie van occlusale cariës in de eerste blijvende kies. <i>Cariës in enamel</i> Visuele inspectie: Sensitiviteit 80,4-81,4 Specificiteit 85,7-100 Bitewings: Sensitiviteit 79,4-81,4 Specificiteit 100 <i>Cariës in dentine</i> Visuele inspectie: Sensitiviteit 55,3-63,2 Specificiteit 97,2 Bitewings: Sensitiviteit 84,2 Specificiteit 100	Unclear	Low	Low	Low

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studiedesign	Setting	Populatie	Interventie	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
Bamzahim, 2005 ⁵²	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Zweden	21 volwassenen die vervanging nodig hadden van gerestaurerde tanden	Visuele inspectie	Bitewings	Operatieve ingreep	Uitkomst was detectie van secundaire cariës. Visuele inspectie: Sensitiviteit 0,44 Specificiteit 0,96 Bitewings: Sensitiviteit 0,56 Specificiteit 0,92	Unclear	Low	Low	Low
Becker, 2007 ⁵³	Cross-sectioneel	Tandarts-kliniek Ieger, Israël	374 volwassenen	Visuele inspectie	Bitewings plus visuele inspectie	n.v.t.	Uitkomst was de DMFT index. De DMFT was 4.93 na visuele inspectie en 6.35 na het toevoegen van bitewings.	Low	Low	Low	Low
Carvalho, 2020 ⁵⁴	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, België	576 personen tussen de 16 en 32 jaar	Visuele inspectie	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. 61,3% van de proximale dentine laesies werden alleen middels bitewings gediagnosticeerd, terwijl 57,1% van de occlusale dentine laesies alleen middels visuele inspectie werden gevonden.	Unclear	Unclear	Unclear	Low
Chu, 2008 ⁵⁵	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Hong Kong	200 studenten van gemiddeld 21,1 jaar	Visuele inspectie	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. 35,4% van de cariës werd wel via visuele inspectie gevonden maar niet op de bitewings. 51,4% van de cariës werden alleen via bitewings gevonden. 13,2% van de laesies waren via beide methoden zichtbaar.	Low	Low	Low	Low
Fracaro, 2001 ⁵⁶	Cross-sectioneel	Tandartspraktijk, Australië	481 kinderen van gemiddeld 8,1 jaar met blijvende kiezen	Visuele inspectie	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van occlusale cariës. Van de kiezen die volgens visuele inspectie geen laesie hadden had 4% volgens de bitewings een dentine laesie. Van de kiezen die volgens visuele inspectie een dentine laesie hadden, had slechts 58% dit volgens de bitewings ook.	Low	Low	Low	Low

Klinische praktijkrichtlijn Indicietelling van intra-orale en panoramische röntgenopnamen in de mondzorg

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studiedesign	Setting	Populatie	Interventie	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
Galal, 1985 ⁵⁷	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, VS	300 patiënten	Visuele inspectie	Bitewings, peri-apicale opnamen en panorama-opnamen	Bevestiging op tenminste twee radiologische opnamen	Uitkomst was detectie van proximale cariës. Visuele inspectie met een spiegel detecteerde in totaal 57,7% van de aanwezige cariës. Bitewings detecteerden 63-66%, peri-apicale opnamen 66% en panorama-opnamen 28-29%.	Unclear	Unclear	Unclear	Low
Gowda, 2009 ⁵⁸ (Uit de SR van Aps, 2020 ²¹)	Cross-sectioneel	School, Nieuw-Zeeland	171 kinderen van 12-13 jaar	Visuele inspectie	Bitewings plus visuele inspectie	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. 41% van de laesies die werden vastgesteld door combinatie van bitewings met visuele inspectie werden niet gedetecteerd met alleen visuele inspectie. Visuele inspectie miste vooral proximale laesies (69%) en minder vaak occlusale laesies (8%).	Low	Low	Low	Low
Hansen, 1980 ⁵⁹	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Noorwegen	117 35-jarigen	Visuele inspectie	Radiografie	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. Met visuele inspectie werden 107 laesies gevonden, terwijl met radiografie 388 laesies werden gevonden. De combinatie van visuele inspectie en radiografie detecteerde 488 laesies.	Unclear	Unclear	Unclear	Low
Heinrich-Weltzien, 2002 ⁶⁰	Cross-sectioneel	Tandartspraktijk, Duitsland	97 deelnemers van gemiddeld 19,2 jaar	Visuele inspectie	Bitewings	Operatieve ingreep	Uitkomst was detectie van occlusale cariës in het dentine. Visuele inspectie: Sensitiviteit 0,25 Specificiteit 1,00 Bitewings: Sensitiviteit 0.70 Specificiteit 0,96	Low	Low	Low	Low
Hietala-Lenkkeri, 2014 ⁸¹ (Uit de SR van Aps, 2020 ²¹)	Cross-sectioneel	School, Finland	363 kinderen van gemiddeld 14 jaar	Visuele inspectie	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. Het meeste voordeel van bitewings werd behaald op de occlusale oppervlakken van de eerste blijvende kiezen, gevolgd door de occlusale oppervlakken van de tweede blijvende kiezen.	Low	Low	Low	Low

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studiedesign	Setting	Populatie	Interventie	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
Hintze, 1998 ⁶¹	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Denemarken	53 studenten tandheelkunde of tandhygiënist van gemiddeld 24,7 jaar	Visuele inspectie	Bitewings	Tijdelijke separatie met rubber bandjes	Uitkomst was detectie van proximale cariës. Visuele inspectie: Sensitiviteit 0,34 Specificiteit 0,99 Bitewings: Sensitiviteit 0,63 Specificiteit 0,93	High	Low	Low	Low
Hintze, 1994 ⁶² (Uit de SR van Aps, 2020 ²¹)	Cross-sectioneel	Tandarts-kliniek, Denemarken	168 kinderen van gemiddeld 14 jaar	Visuele inspectie	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. Van de occlusale oppervlakken die volgens visuele inspectie intact waren, was 1,2% volgens de bitewings carieus. Voor de occlusale oppervlakken was dit 10,2%.	Low	Unclear	Unclear	Low
Hopcraft, 2005 ⁶³	Cross-sectioneel	Legerbasis, Australië	879 deelnemers tussen de 17 en 30 jaar	Visuele inspectie	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. Tussen 22,9-32,9% van de proximale cariës en 75,9-82,9% van de occlusale cariës werd gedetecteerd door visuele inspectie, terwijl 93,1-97,1% van de proximale cariës en 33,1-42,6% van de occlusale cariës werd gedetecteerd door bitewings. 67,1-77,1% van de proximale cariës werd alleen gedetecteerd door bitewings, een extra diagnostisch rendement van 204-336 %.	Low	Low	Low	Low
Kocak-Topbas, 2023 ⁶⁴	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Turkije	101 deelnemers van gemiddeld 30,8 jaar met een derde kies met een indicatie voor extractie en aanwezigheid van cariës	Visuele inspectie	Intra-orale peri-apicale opnamen	Micro-CT	Uitkomst was detectie van occlusale cariës. <i>Glazuur cariës</i> Visuele inspectie: Sensitiviteit 82,7 Specificiteit 57,7 Peri-apicale opnamen: Sensitiviteit 58,7-61,3 Specificiteit 61,5-73,1 <i>Dentine cariës</i>	High	Low	Unclear	Low

Klinische praktijkrichtlijn Indiciestelling van intra-orale en panoramische röntgenopnamen in de mondzorg

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studiedesign	Setting	Populatie	Interventie	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
							Visuele inspectie: Sensitiviteit 10,4-18,8 Specificiteit 92,5-94,3 Peri-apicale opnamen: Sensitiviteit 33,3 Specificiteit 86,8-88,7 Peri-apicale opnamen hadden een hogere comfort score dan visuele inspectie (minder comfortabel) en kostten meer tijd dan visuele inspectie.				
Lino, 2015 ⁶⁵	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Brazilië	18 personen met resin restauraties in de premolaren of kiezen	Visuele inspectie	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van secundaire cariës. Volgens visuele inspectie had 62,3% van de tanden secundaire cariës. Volgens de bitewings was dit slechts 29,4%. Van de tanden met radiologische cariës had 15,6% geen laesies volgens visuele inspectie.	Unclear	Low	Low	Low
Litzenburger, 2021 ⁶⁶	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Duitsland	76 personen van gemiddeld 24,2 jaar	Visuele inspectie	Bitewings	De combinatie van visuele inspectie en bitewings of operatieve ingreep	Uitkomst was detectie van occlusale cariës. Visuele inspectie: Sensitiviteit 0,94 (95%BI 0,88-1,01) Specificiteit 1,00 (95%BI 1,00-1,00) Bitewings: Sensitiviteit 0,44 (95%BI 0,31-0,58) Specificiteit 1,00 (95%BI 1,00-1,00)	Low	Unclear	Unclear	Low
Llena-Puy, 2005 ⁶⁷ (Uit de SR van Aps, 2020 ²¹)	Cross-sectioneel	Tandartspraktijk, Spanje	162 kinderen van 14 jaar	Visuele inspectie	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. Visuele inspectie detecteerde alle aanwezige occlusale cariës maar onderschatte het aantal proximale laesies met 86,8%.	Low	Unclear	Unclear	Low
Machiulskiene, 2004 ⁶⁸	Cross-sectioneel (oorspronkelijk	Litouwen	872 kinderen van gemiddeld 11,7 jaar	Visuele	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. Glazuur cariës:	Unclear	Low	Low	Low

Klinische praktijkrichtlijn Indiciestelling van intra-orale en panoramische röntgenopnamen in de mondzorg

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studiedesign	Setting	Populatie	Interventie	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
(Uit de SR van Aps, 2020²¹)	klinische trials)			inspectie			42,7% van de occlusale laesies werd met alleen visuele inspectie gedetecteerd, tegenover 2,2% met bitewings. 47,0% van de proximale laesies werd met alleen visuele inspectie gevonden, tegenover 26,0% met bitewings. Dentine cariës: 16,7% van de occlusale laesies werd met alleen visuele inspectie gedetecteerd, tegenover 10,4% met bitewings. 15,2% van de proximale laesies werd met alleen visuele inspectie gevonden, tegenover 41,3% met bitewings.				
Mann, 1989⁶⁹	Cross-sectioneel	School, Israël	109 kinderen van 14-18 jaar	Visuele inspectie	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. Het aantal cariës dat met visuele inspectie werd gedetecteerd op premolaren en kiezen alleen bedroeg 4,38, terwijl nog eens 4,88 oppervlakken met bitewings werden gedetecteerd als carieus.	Unclear	Low	Low	Low
Mialhe, 2009⁷⁰	Cross-sectioneel	Scholen, Brazilië	70 kinderen met een gemiddelde leeftijd van 14 jaar	Visuele inspectie	Bitewings	Tijdelijke separatie met rubber bandje	Uitkomst was detectie van proximale cariës. Visuele inspectie detecteerde 42,1% van de cariës. Bitewings detecteerden 64,9% van alle cariës. De combinatie detecteerde 88,3% van alle cariës.	Low	Low	Low	Low
Moll, 2013⁷¹	Cross-sectioneel	Tandartspraktijken leger, Duitsland	275 patiënten tussen de 25 en 35 jaar	Visuele inspectie	Panoramapname	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. Volgens visuele inspectie had 3,6% van de tanden carieuze laesies, terwijl dit volgens de panorama-opnamen 2,4% was ($p < 0.05$). In 66% van deze gevallen was er overeenstemming tussen beide methoden.	Unclear	Low	Low	High
Murray, 1975⁷²	Cross-sectioneel	Scholen, VK	1432 kinderen van 11-12 jaar die meededen aan een klinische studie	Visuele inspectie	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. Cariës werd gedetecteerd op 785 proximale oppervlakken. Hiervan werden 445 alleen gedetecteerd met bitewings en 167 alleen met visuele inspectie.	Low	Low	Low	Low

Klinische praktijkrichtlijn Indicatiestelling van intra-orale en panoramische röntgenopnamen in de mondzorg

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studiedesign	Setting	Populatie	Interventie	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
Poorterman, 2000⁷³ (Uit de SR van Aps, 2020 ²¹)	Cross-sectioneel	Gemeenten, Nederland	560 14-jarigen, 537 17-jarigen, 285 20-jarigen, 429 23-jarigen, 373 25 tot 34-jarigen en 60 35 tot 54-jarigen	Visuele inspectie	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës en inadequate restauraties. Bitewings resulteerden in een aanzienlijke toename in de detectie van proximale dentine laesies en inadequate restauraties voor alle leeftijdsgroepen, waarbij de grootste bijdrage werd geleverd aan de 17-jarigen. Het extra diagnostische rendement van de bitewings varieerde tussen 163 en 700% voor proximale dentine cariës diagnose van onbehandelde oppervlakken, en tussen 233 en 593% voor onvoldoende restauratie voor gevulde oppervlakken. Wanneer er bitewings worden genomen, worden meer oppervlakken geïdentificeerd die behandeling vereisen.	Low	Low	Low	Low
Reis, 1998⁷⁴	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, VS	460 deelnemers boven de 13 jaar	Visuele inspectie	Peri-apicale opnamen en bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. Visuele inspectie miste 4,3 tot 6,7% van de tanden met cariës in de verschillende leeftijdsgroepen zoals vastgesteld met radiografie. Daarnaast miste visuele inspectie 1,0 tot 3,7% van de tanden met terugkerende cariës zoals vastgesteld met radiografie. Het verschil in gemiste cariës door visuele inspectie was niet significant verschillend tussen de leeftijdsgroepen (p=0,16).	Unclear	Low	Low	Low
Schaefer, 2018⁷⁵	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Duitsland	203 deelnemers van gemiddeld 23 jaar	Visuele inspectie	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. De meerderheid (95%) van de cariës werd gedetecteerd door visuele inspectie. Bitewings detecteerden een aanvullende 5,0% in cariës.	Unclear	Low	High	Low
Verdon-schot, 1992⁷⁶	Cross-sectioneel	Tandarts-kliniek, Nederland	13 kinderen van 7 tot 13 jaar met premolaren en kiezen met verkleuring of	Visuele inspectie	Bitewings	Operatieve ingreep	Uitkomst was detectie van occlusale cariës. Visuele inspectie: Sensitiviteit 0,13 Specificiteit 0,94	Unclear	Low	Low	Low

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studiedesign	Setting	Populatie	Interventie	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
			decalcificatie en een indicatie voor coating				Bitewings: Sensitiviteit 0,58 Specificiteit 0,66				
De Vries, 1990 ⁷⁷	Cross-sectioneel	School, Nederland	317 veertienjarigen	Visuele inspectie	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van proximale cariës. In 16% van de kinderen werden 1 tot 2 laesies gemist door de visuele inspectie. In 5% van de kinderen werden 3 tot 5 laesies gemist door visuele inspectie. Visuele inspectie vond 30 laesies die niet door de bitewings werden gevonden en de bitewings vonden 533 laesies die niet door visuele inspectie werden gevonden.	Low	Low	Low	Low
Weerheijm, 1992 ⁷⁸	Cross-sectioneel	Gemeenten, Nederland	131 veertienjarigen, 123 17 tot 20-jarigen	Visuele inspectie	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. Bij de veertienjarigen hadden 26% van de oppervlakken die volgens visuele inspectie intact waren een laesie volgens de bitewings. Voor de 17 en 20-jarigen was dit respectievelijk 38% en 50%.	Low	Low	Unclear	Low
White, 1994 ⁷⁹	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, VS	490 met een gemiddelde leeftijd van 39 jaar	Visuele inspectie	Peri-apicale opnamen en bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. Slechts 25% van de gevonden cariës werd door beide methoden gevonden. In totaal werden 69% van de cariës met radiografie gevonden en 56% middels visuele inspectie.	Low	Low	Low	Low
Zoellner, 2002 ⁸⁰	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, VS	100 patiënten met gefixeerde prothesen en wie tenminste één secundaire cariës laesie hadden	Visuele inspectie	Radiografie	n.v.t.	Uitkomst was detectie van secundaire proximale cariës. Visuele inspectie vond een laesie in 11,2% van de oppervlakken van gekroonde tanden, terwijl radiografie slechts een laesie vond in 8,3%. Visuele inspectie vond daarentegen minder laesies (3,3%) dan radiografie (4,1%) in niet gerestaureerde oppervlakken.	Low	Low	Unclear	Low

Studies uitgangsvraag 2

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studiedesign	Setting	Populatie	Interventie	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
Chan, 2017 ⁸⁴	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, VS	116 patiënten met intra-orale bitewings	Extra-orale bitewings	Intra-orale bitewings	n.v.t.	Uitkomst was detectie van cariës. 22.6% van de oppervlakken kon niet goed in beeld worden gebracht met intra-orale bitewings vs. 1.4% met extra-orale bitewings. Van de oppervlakken die door beide methoden goed in beeld kon worden gebracht had 21,1% een carieuze laesie volgens de intra-orale bitewings t.o.v. 46,3% volgens de extra-orale bitewings (p<0,001). Daarnaast detecteerde extra-orale bitewings meer cariës tot in het dentine (20,8% vs. 13,3%). Ervan uitgaande dat de referentiestandaard de extra-orale bitewings zijn, hebben de intra-orale bitewings een sensitiviteit van 33,7% en een specificiteit van 89,1% met een vals-positief percentage van 10,9%.	Unclear	Unclear	Unclear	Unclear
Natto, 2023 ¹³¹	RCT	Universiteitskliniek, Saudi-Arabië	20 patiënten van gemiddeld 30 jaar die in de kliniek werden behandeld	Horizontale bitewings	Verticale bitewings	Combinatie van klinische beoordeling en radiologie	Uitkomst was detectie van cariës. De AUC waarden voor verticale bitewings waren hoger (range 0,72-0,89) vergeleken met horizontale bitewings (range 0,54-0,61).	Unclear	Unclear	Unclear	Low
Takahashi, 2018 ⁸²	Cross-sectioneel, retrospectief	Universiteitskliniek, VS	33 anonieme patiënten, geen details bekend	Vier intra-orale bitewing opnamen	Veertien peri-apicale opnamen	Beoordeling door twee experts die beschikking hadden over alle opnamen.	Er werd gezocht naar proximale cariës. Bitewings: - Specificiteit: 79.2 (SD 16.0) - Sensitiviteit dentine cariës: 94.6 (SD 5.8) - Sensitiviteit enamel cariës (>1/2): 90.4 (SD 7.4) - Sensitiviteit enamel cariës (<1/2): 82.7 (SD 16.2) - ROC AUC: 0.94 (SD 0.01) Peri-apicale opnamen: - Specificiteit: 68.5 (SD 21.7)	Unclear	High	High	Low

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studiesign	Setting	Populatie	Interventie	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patientselectie	Indextest	Referentietest	Flow and timing
							- Sensitiviteit dentine cariës: 69.7 (SD 16.9) - Sensitiviteit enamel cariës (>1/2): 56.2 (SD 13.7) Sensitiviteit enamel cariës (<1/2): 39.1 (SD 19.8) - ROC AUC: 0.67 (SD 0.11) De verschillen in sensitiviteit en AUC waren significant verschillend.				
Terry, 2016 ⁸³	Cross-sectioneel	Universiteit, VS	20 gezonde volwassenen (gemiddelde leeftijd 28.8 jaar) met minimaal één carieuze proximale radiolucentie van het oppervlak	Vier intra-orale bitewing opnamen	Extra-orale panoramische bitewing opnamen	Beoordeling door twee radiologen die beschikking hadden over alle opnamen.	Er werd gezocht naar proximale cariës. Intra-orale bitewings: gemiddelde ROC AUC = 0.83 Extra-orale bitewings: gemiddelde ROC AUC = 0.827 Het verschil was niet significant (p=0.78)	Unclear	High	High	Low

AUC = area under the curve; ROC = receiver operating characteristic

Parodontologie

Studies uitgangsvraag 1 – Systematische review

Eerste auteur, jaartal: Clark-Perry, 2022 ⁹⁸						
Geïnccludeerde studies in de review	Studie karakteristieken	Patiënten karakteristieken	Interventie	Controle	Resultaten	Opmerkingen
A. Banjar, 2013 B. Cortellini, 1993 (a+b) C. Cortellini, 2011 D. de Santana, 2015 E. Eickholz, 1999 F. Falk, 1997 G. Karapataki, 2000	<u>Type studies:</u> Klinische studies <u>Zoekdatum:</u> Mei 2020 <u>Aantal geïnccludeerde studies:</u> N= 11 <u>Land</u> A. VS B. Italië	<u>N total:</u> A. 22 B. 23 C. 45 D. 30 E. 33 F. 143 G. 20 H. 61 I. 29	A. Peri-apicale opnamen en klinisch aanhechtingsniveau (CAL) B. Peri-apicale opnamen en klinisch aanhechtingsniveau (CAL) C. Peri-apicale opnamen en klinisch aanhechtingsniveau (CAL) D. Peri-apicale opnamen en klinisch aanhechtingsniveau (CAL)	Afstand van de CEJ tot de basis van het defect tijdens operatieve ingreep	Uitkomst was detectie van angulaire defecten. De klinische metingen (CAL) lieten een significant verschil in gemiddelden zien (DiffM) met de meting tijdens de operatieve ingreep (DiffM -1,22; P < 0,00001; 95%CI: [-1,49; -0,95]). Ook lieten de röntgenologische beoordelingen (periapicaal, bitewings, parallel) een	Alleen die interventie(s) en controle(s) worden genoemd die van toepassing zijn voor deze onderzoeksvraag. Hoewel geen van de geïnccludeerde onderzoeken voldeed aan alle criteria van

<p>H. Rollke, 2012 I. Schincaglia, 2015 J. Zybutz, 2000</p>	<p>C. Italië D. Brazilië E. Duitsland F. Zweden G. Zweden H. Duitsland I. VS J. VS <u>Funding:</u> Geen <u>Inclusie criteria:</u> - 18 jaar of ouder - tenminste één parodontale angulaire botdefect - geen protheses of implantaten op de onderzochte plekken - klinische aanhechtingsniveau was gemeten - röntgenfoto aanwezig met meting van de glazuur-cementgrens (CEJ) tot de bodem van het defect - gouden standard was intra-operatieve meting <u>Exclusie criteria:</u> - furcatiebetrokkenheid of andere parodontale botdefecten die geen angulaire botafbraak vertonen</p>	<p>J. 30 <u>Age:</u> A. Range 30-71 B. Gemiddeld 41,6 C. Range 28-71 D. Gemiddeld 49,2 E. Range 28-68 F. Gemiddeld 55 G. Gemiddeld 43 H. Gemiddeld 50,3 I. Gemiddeld 46,7-50,1 J. Gemiddeld 48,9 <u>Diagnose:</u> A. Chronische parodontitis, met tenminste één pocket diepte van 6mm B. Pocketdiepte van 6mm of meer en aanwezigheid van diep hoekig botdefect volgens röntgen C. Tenminste één pocket met een diepte van 5mm of meer en een botdefect van 3mm of meer D. Chronische parodontitis, met een botdefect van minstens 4mm en een pocketdiepte van 6mm E. Niet gerapporteerd F. Botdefect van tenminste 4mm G. Pocketdiepte van tenminste 6mm en een botdefect van 4mm H. Matig-ernstige parodontitis, pockets van meer dan 5mm en tenminste één botdefect I. Chronische of agressieve parodontitis, pocketdiepte van minstens 6mm J. Parodontitis, botdefect van minstens 3mm</p>	<p>E. Peri-apicale opnamen en klinisch aanhechtingsniveau (CAL) F. Peri-apicale opnamen en klinisch aanhechtingsniveau (CAL) G. Standaard parallel radiografie en klinisch aanhechtingsniveau (CAL) H. Bitewings en klinisch aanhechtingsniveau (CAL) I. Peri-apicale opnamen en klinisch aanhechtingsniveau (CAL) J. Standaard parallel radiografie en klinisch aanhechtingsniveau (CAL)</p>	<p>significant verschil in gemiddelden zien met de controle/referentiestandaard (DiffM -1,10; P < 0,00001; 95%CI: [-1,34; -0,85]). Voor de klinische metingen en radiografische beoordelingen van dezelfde infrabony-defecten werd echter geen significant verschil waargenomen tussen de twee metingen (DiffM -0,05; P = 0,76; 95%CI: [-0,39; 0,28]).</p>	<p>het QUADAS-2-beoordelingsinstrument, waren de onderzoeksmethoden tamelijk homogeen en vertoonden ze allemaal een laag risico op bias wat betreft toepasbaarheid volgens de auteurs. De belangrijkste gebieden waar het risico op bias binnen onderzoeken bestaat, hielden verband met slechte rapportage van de referentiestandaard.</p>
---	---	--	---	---	---

1624

Tabel. Risk of bias systematische review

Eerste auteur, jaartal: Clark-Perry, 2022 ⁹⁸		
Item	Ja, deels ja of nee	Uitleg
1. Did the research questions and inclusion criteria for the review include the components of PICO?	Ja	
2. Did the report of the review contain an explicit statement that the review methods were established prior to the conduct of the review and did the report justify any significant deviations from the protocol?	Ja	Geregistreerd in PROSPERO
3. Did the review authors explain their selection of the study designs for inclusion in the review?	Deels ja	
4. Did the review authors use a comprehensive literature search strategy?	Deels ja	Er werd in twee databases gezocht, had iets uitgebreider gekund
5. Did the review authors perform study selection in duplicate?	Deels ja	Het is niet helemaal duidelijk of beoordeling van de fulltekst ook door beiden onafhankelijk is uitgevoerd
6. Did the review authors perform data extraction in duplicate?	Ja	
7. Did the review authors provide a list of excluded studies and justify the exclusions?	Nee	Mogelijk in de appendix maar deze is niet te openen via de website
8. Did the review authors describe the included studies in adequate detail?	Ja	In de appendix 1
9. Did the review authors use a satisfactory technique for assessing the risk of bias (RoB) in individual studies that were included in the review?	Ja	QUADAS-2 is gebruikt
10. Did the review authors report on the sources of funding for the studies included in the review?	Nee	
11. If meta-analysis was performed did the review authors use appropriate methods for statistical combination of results?	Ja	
12. If meta-analysis was performed, did the review authors assess the potential impact of RoB in individual studies on the results of the meta-analysis or other evidence synthesis?	Nee	
13. Did the review authors account for RoB in individual studies when interpreting/ discussing the results of the review?	Nee	
14. Did the review authors provide a satisfactory explanation for, and discussion of, any heterogeneity observed in the results of the review?	Ja	
15. If they performed quantitative synthesis did the review authors carry out an adequate investigation of publication bias (small study bias) and discuss its likely impact on the results of the review?	Ja	
16. Did the review authors report any potential sources of conflict of interest, including any funding they received for conducting the review?	Ja	Er werd geen financiering ontvangen voor dit project, de auteurs hadden geen conflicterend belang

1625

Tabel. Studies uitgangsvraag 1 – Overig

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studie-sign	Setting	Populatie	Interventie ^a	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
Albandar, 1991⁹⁶ (Uit de review van Aps 2020²¹)	Prospectief cohort	Scholen, Irak	422 14-jarigen, waarvan 24 periapicale opnamen kregen nadat uitbitewings bleek dat sprake was van progressief botverlies in een observatieperiode van 1 jaar	Bitewings/periapicale opnamen	Klinisch onderzoek: klinisch aanhechtingsverlies (CAL)	n.v.t.	Uitkomst was het aantal plekken per kind dat alveolair botverlies liet zien. Beeldvorming onderschatte de prevalentie van botverlies bij de risicogroep. Het gemiddelde aantal plekken per kind dat botverlies liet zien was volgens beeldvorming 2,7, in vergelijking met 5,0 plekken per kind volgens klinisch onderzoek (p<0,001).	Low	Unclear	Unclear	Unclear
Ashwinirani, 2015⁹⁹	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, India	30 patiënten van gemiddeld 43 jaar met matig-ernstige chronische parodontitis die ervoor kozen parodontale flapoperatie te ondergaan	Periapicale opnamen en digitale radiografie	n.v.t.	Klinisch onderzoek tijdens operatieve ingreep	Uitkomst was de mate van interdentaal alveolair botverlies. Periapicale opnamen: 9,2 mm (SD 2,4) Digitale radiografie: 9,9 mm (SD 2,5) Klinisch onderzoek tijdens operatie: 11,4 mm (SD 2,4) Beide beeldvormende methoden onderschatten de mate van verlies (p<0,001)	Unclear	Unclear	Unclear	Unclear
Atchison, 1995¹⁰⁰	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, VS	490 patiënten (algemene populatie, van wie 433 met parodontitis) van gemiddeld 39 jaar	Periapicale opnamen en bitewings	Klinisch onderzoek met dieptemeting	n.v.t.	Uitkomst was de aanwezigheid van parodontitis en de geschiktheid van de FDA richtlijnen. Van de 433 patiënten met parodontitis volgens klinisch onderzoek waren bij 173 patiënten geen beeldvormende tekenen van parodontitis te zien (botverlies en/of furcatie toegankelijkheid). Beeldvormend onderzoek identificeerde daarnaast 11 aanvullende gevallen die niet bij klinisch onderzoek werden gevonden. De FDA richtlijnen schrijven voor welke beeldvorming moet worden toegepast. Met dit algoritme zouden in de huidige studie 111 gebitselementen van 51 patiënten zijn gemist.	Unclear	Low	High	Low

Klinische praktijkrichtlijn Indiciestelling van intra-orale en panoramische röntgenopnamen in de mondzorg

Chris-tiaens, 2017 ¹⁰¹	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, België	17 patiënten die gepland stonden voor een parodontale operatieve ingreep	Intra-orale beeldvorming (parallel), zowel analoog als digitaal	Klinisch onderzoek met de vertical relative probing attachment level (RAL-V)	Klinisch onderzoek tijdens operatieve ingreep	Uitkomst was bot level van de afstand botniveau tot de glazuur-cementgrens (CEJ) tot aan de bodem van de pocket. Digitale beeldvorming onderschatte het bot level met gemiddeld 2,5mm (p<0,001) en analoge beeldvorming met 2,7mm (p<0,001), beide ten opzichte van klinische meting. Er werd geen verschil gevonden tussen digitale en analoge beeldvorming.	Unclear	Low	Low	Low
Cury, 2004 ¹⁰²	Longitudinaal cohort	Universiteitskliniek, VS	9 patiënten met chronische parodontitis en met 18 klasse II furcatie toegankelijkheid, die operatief werden behandeld	Peri-apicale opname	Klinisch onderzoek - CAL	n.v.t.	Uitkomst was de overeenkomst tussen pocketdiepte en bothoogte gemeten met een röntgenfoto. Er was geen overeenkomst tussen pocketdiepte en bothoogte gemeten met een röntgenfoto, op geen v.d. meetmomenten (gedurende follow-up van 24 maanden)	Unclear	Unclear	Unclear	Unclear
Eickholz, 1998 ¹⁰³	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Duitsland	35 patiënten met die gepland staan voor parodontale behandeling	Bitewings	Klinisch onderzoek: pocketdiepte (PD) en klinisch aanhechtingsniveau (CAL)	Klinisch onderzoek tijdens operatieve ingreep	Uitkomst was de afstand tussen de CEJ en de rand van het alveolaire bot (AB). Radiologie onderschatte de hoeveelheid botverlies significant. De afstand tussen de CEJ-AC was gemiddeld -0,86 kleiner volgens radiologie dan tijdens operatieve ingreep werd gemeten.	Unclear	Unclear	Unclear	Low
Eickholz, 2000 ¹⁰⁴	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Duitsland	22 patiënten van gemiddeld 47 jaar die gepland staan voor parodontale behandeling	Bitewings	Klinisch onderzoek: pocketdiepte en klinisch aanhechtingsniveau (CAL)	Klinisch onderzoek tijdens operatieve ingreep	Uitkomst is interproximaal botverlies. De bitewings onderschatten de hoeveelheid botverlies met gemiddeld 1,4 mm (p<0,003).	Unclear	Low	Low	Low
Graetz, 2014 ¹⁰⁵	Retrospectief cohort	Universiteitskliniek, Duitsland	215 patiënten operatief behandeld voor parodontitis met parodontale nazorg gedurende 10 jaar of meer en met tenminste 50% botverlies bij 2 of meer tanden	Panoramische beeldvorming en/of intra-orale beeldvorming	Klinisch onderzoek van furcatie betrokkenheid middels sonderen	Klinisch onderzoek tijdens operatieve ingreep	Uitkomst was furcatie toegankelijkheid. Van de defecten gemeten tijdens het klinisch onderzoek kon 56,2% worden bevestigd tijdens de operatieve ingreep. Klinisch onderzoek overschatte de furcatie toegankelijkheid in 14,8% en onderschatte dit in 29,0%. Van de defecten gemeten met panoramische beeldvorming door een expert kon 55,0% worden bevestigd tijdens de operatieve ingreep, terwijl 12,8% werd overschat en 32,3% werd onderschat. Van de defecten gemeten door intra-orale	Low	Low	Low	Unclear

Klinische praktijkrichtlijn Indiciestelling van intra-orale en panoramische röntgenopnamen in de mondzorg

							beeldvorming door een expert kon 54,2% worden bevestigd tijdens de operatieve ingreep, terwijl 15,8% werd overschat en 30,0% werd onderschat.				
Gusmão, 2014 ¹⁰⁶	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Brazilië	70 patiënten met ernstige chronische parodontitis	Bitewings en peri-apicale opnamen	Klinisch onderzoek met een pocketsonde	n.v.t.	Uitkomst was furcatie toegankelijkheid. Beeldvormend onderzoek detecteerde 65,0% van de gevallen van furcatie toegankelijkheid waargenomen middels het klinische onderzoek (sensitiviteit); 98,4% van de gevallen die door beeldvorming werden geclassificeerd als zonder furcatie waren negatief bij klinisch onderzoek (specificiteit); bij 291 (83,1%) van de 350 onderzochte tanden kwamen de twee methoden overeen. Van de resterende 59 tanden werden er 56 geclassificeerd als klinisch gezien met furcatie toegankelijkheid, maar niet middels beeldvorming, terwijl in drie gevallen het tegenovergestelde gebeurde.	Unclear	Low	Low	Low
Hämmerle, 1990 ¹⁰⁷	Prospectief cohort	Universiteitskliniek, Zwitserland	68 patiënten van gemiddeld 48 jaar met matig-ernstige parodontitis die behandeling ondergaan	Peri-apicale opnamen	Klinisch onderzoek: sondeerdiepte en CAL	n.v.t.	Uitkomst was de associatie tussen CAL en bothoogte. Het vergelijken van radiografische bothoogtes met sondeerdiepte had lage correlaties ($r = 0,61-0,65$, $p < 0,001$)	Unclear	Low	Low	Low
Kelly, 1975 ¹⁰⁸	Prospectief cohort	Universiteitskliniek, VS	58 patiënten die parodontale behandeling ondergaan en waarvoor follow-up gegevens aanwezig zijn	Peri-apicale opnamen	Klinisch onderzoek	n.v.t.	Uitkomst was de correlatie tussen klinisch onderzoek en peri-apicale opnamen. Er werden hoge positieve correlaties gevonden tussen de initiële metingen van de radiografische bothoogte en het klinisch aanhechtingsniveau, evenals de sondeerdiepte ($r = 0,47-0,75$). De correlaties tussen veranderingen in metingen van radiografische bothoogte en klinische aanhechtingsniveau na behandeling waren aanzienlijk lager ($0,11-0,12$), maar zijn statistisch significant.	Unclear	Unclear	Unclear	Unclear
Khocht, 1996 ¹⁰⁹	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, VS	24 patiënten (algemene bevolking)	Peri-apicale opnamen en bitewings	Klinisch onderzoek	n.v.t.	Uitkomst was de correlatie tussen beeldvorming en klinisch onderzoek. Er werd geen significante correlatie gevonden tussen sondeerdiepte tijdens klinisch onderzoek en bothoogte volgens beeldvormend onderzoek. Er	Unclear	Low	Low	High

Klinische praktijkrichtlijn Indiciestelling van intra-orale en panoramische röntgenopnamen in de mondzorg

							werd wel een significante correlatie gevonden tussen klinisch aanhechtingsniveau volgens klinisch onderzoek en bothoogte gemeten middels bitewings (Pearson's $r = 0,28$, $p < 0,005$). Deze correlatie werd niet gevonden met peri-apicale opnamen.				
Kugelberg, 1986 ¹¹⁰	Retro-spectieve, cross-sectionele studie	Universiteitsklinik, Zweden	144 patiënten waarbij één of twee derde molaren werden verwijderd	Röntgenologisch onderzoek	Klinisch onderzoek	n.v.t.	Uitkomst was de correlatie tussen sondeerdiepte en angulaire defecten. De correlatie coëfficiënt (r) was 0,55 ($p < 0,001$).	Unclear	Unclear	Unclear	Low
Machado, 2020 ¹¹¹	Cross-sectioneel	Gezondheidscentra, Portugal	456 patiënten (algemene bevolking) van gemiddeld 60 jaar	Panoramische beeldvorming met meting van botlengte	n.v.t.	Klinisch onderzoek met definitie van de EFP/AAP 2018 of de CDC/AAP 2012	Uitkomst was de accuratesse van de panoramische beeldvorming voor het vaststellen van parodontitis. <i>Beeldvorming t.o.v. EFP/AAP 2018:</i> Sensitiviteit: 99,6 Specificiteit: 58,9 Accuratesse: 83,1 AUC: 68,9 <i>Beeldvorming t.o.v. CDC/AAP 2012:</i> Sensitiviteit: 87,0 Specificiteit: 50,7 Accuratesse: 76,3 AUC: 71,4	Unclear	Low	High	Low
Machtei, 1997 ¹¹²	Prospectief cohort	Universiteitsklinik, VS	79 patiënten van gemiddeld 45 jaar met vastgestelde parodontitis	Peri-apicale opnamen en bitewings	Klinisch onderzoek met meting van CAL	n.v.t.	Uitkomst was de correlatie tussen CAL en botverlies volgens beeldvorming gedurende één jaar. De gemiddelde verandering in CAL was 0,16mm (range -0,73;1,00). Het gemiddelde botverlies volgens beeldvorming was 0,16mm (range -0,20;0,98). Op basis van oppervlakken was er een slechte associatie tussen verandering in CAL en verandering in bothoogte ($r = 0,07$), terwijl er wel een goede correlatie was bij baseline ($r = 0,73$, $p < 0,001$)	Unclear	Unclear	Unclear	Low

Klinische praktijkrichtlijn Indiciestelling van intra-orale en panoramische röntgenopnamen in de mondzorg

Mann, 1985 ⁹⁷ (Uit de review van Aps 2020 ²¹)	Cross-sectioneel (case-control)	School, VS	70 scholieren waarvan 35 met klinische tekenen van attachment verlies en 35 zonder	Bitewings	Klinisch onderzoek	n.v.t.	Uitkomst was de aanwezigheid van klinisch aanhechtungsverlies. Volgens klinisch onderzoek hadden 109 van de 560 onderzochte locaties aanhechtungsverlies. Volgens de bitewings had 23,9-39,0% botverlies (afhankelijk van de beoordelaar). Overeenstemming tussen de bitewings en klinisch onderzoek was minimaal, met frequenties van 0-5,3% wanneer alleen de klinisch aangedane plekken werden onderzocht.	Low	Low	Low	Low
Pahwa, 2014 ¹¹³	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, India	15 patiënten van gemiddeld 38 jaar met matig-ernstige parodontitis en een attachment verlies van tenminste 3mm	Parallele beeldvorming	n.v.t.	Klinisch onderzoek tijdens operatieve ingreep	Uitkomst was accuratesse in het meten van botverlies. Het gemiddelde verschil van de beeldvorming met meting tijdens operatieve ingreep voor de glazuur-cementgrens tot de bodem van het angulaire botdefect (CEJ-BD) was 0,65mm (p<0,001).	Unclear	Low	High	Unclear
Pepelassi, 1997 ¹¹⁴	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Griekenland	100 patiënten met matig-ernstige parodontitis met een indicatie voor behandeling	Panoramische en peri-apicale beeldvorming	n.v.t.	Klinisch onderzoek tijdens operatieve ingreep	Uitkomst was botafbraak. Peri-apicale opnamen detecteerden botafbraak in 3,8% van de oppervlakken met een, volgens meting tijdens operatieve ingreep, klein botdefect. Panoramische beeldvorming detecteerde 0,8% hiervan. De gemiddelde botafbraak volgens klinisch onderzoek was 5,6mm, vergeleken met 5,6mm volgens peri-apicale opnamen en 5,2mm volgens panoramische opnamen.	Unclear	Unclear	Unclear	Low
Pepelassi, 2000 ¹¹⁵	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Griekenland	100 patiënten met matig-ernstige parodontitis met een indicatie voor behandeling	Panoramische en peri-apicale beeldvorming	n.v.t.	Klinisch onderzoek tijdens operatieve ingreep	Uitkomst was detectie van botdefecten. Periapicale radiografie detecteerde 61,85% van de 1234 botdefecten, terwijl panoramische radiografie slechts 20,99% ervan detecteerde. De gemiddelde chirurgische diepte van de botdefecten was 3,1 mm, de periapicale diepte 3,4 mm en de panoramische diepte 4,1 mm (p<0,05).	Unclear	Unclear	Unclear	Low
Saberi, 2016 ¹¹⁶	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Iran	60 patiënten van gemiddeld 44,5 jaar met chronische parodontitis	Panoramische opnamen	n.v.t.	Klinisch onderzoek tijdens operatieve ingreep	Uitkomst was meting van botdefect. Het gemiddelde botdefect tijdens de operatieve ingreep was 6,05mm. Het gemiddelde botdefect volgens panoramische opnamen met gebruik van een	Unclear	Unclear	Unclear	Low

Klinische praktijkrichtlijn Indiciestelling van intra-orale en panoramische röntgenopnamen in de mondzorg

			die een operatieve ingreep ondergaan				digitale schuifmaat was 1,94mm en met gebruik van een digitale liniaal 4,64mm. Beide methoden verschilden significant met de meting tijdens de operatieve ingreep ($p < 0,01$).				
Suomi, 1968 ¹¹⁷	Cross-sectioneel	Ziekenhuis, VS	18 patiënten die behandeling ondergingen voor parodontale ziekte.	Parallele opnamen	Klinisch onderzoek met dieptemeting	Klinisch onderzoek tijdens operatieve ingreep	Uitkomst was detectie van botdefect. Het beeldvormend onderzoek onderschatte het gemiddelde botverlies met 1,04mm. In drie van de 18 patiënten werd het botverlies overschat, in de andere 15 werd het onderschat. Klinisch onderzoek met dieptemeting voor de operatie onderschatte het gemiddelde botverlies met 1,84mm.	Unclear	High	High	Low
Toback, 1999 ¹¹⁸	Prospectief cohort	Universiteitskliniek, VS	15 patiënten met minstens drie locaties met een sonderdiepte van 5mm of meer, welke verschillende behandelingen ondergaan	Bitewings	n.v.t.	Klinisch onderzoek tijdens operatieve ingreep	Uitkomst was meting van botdefect. Lineaire radiografische beoordeling onderschatte de botvulling na de behandeling met 0,96 mm ($p < 0,001$). Deze onderschatting nam af wanneer gebruik werd gemaakt van substractie technologie (verschil 0,26mm, $p = 0,41$).	Unclear	Low	Low	Low
Tugnait, 2006 ¹¹⁹	Cross-sectioneel	Ziekenhuis, VK	201 patiënten op de wachtlijst voor de parodontoloog	Panoramische opnamen plus eventueel peri-apicale opnamen	Klinisch onderzoek	n.v.t.	Uitkomst was vaststellen van diagnose en beoogde behandelplan. De overeenkomst tussen de parodontale diagnose afgeleid van alleen klinische informatie en van klinische plus radiografische informatie werd beoordeeld. De k-waarden werden berekend als 0,38 tot 0,79, afhankelijk v.d. groep. Hieruit bleek dat de toevoeging van röntgenfoto's de parodontale diagnose voor sommige proefpersonen veranderde. Toevoeging van röntgenfoto's had echter minder impact als er meer klinische informatie beschikbaar was voor het stellen van de initiële klinische diagnose.	Low	Low	Low	Low
Yusof, 2020 ¹²⁰	RCT	Universiteitskliniek, Maleisië	22 patiënten van gemiddeld 44 jaar met parodontitis die behandeling ondergaan	Peri-apicale beeldvorming	n.v.t.	Klinisch onderzoek tijdens operatieve ingreep	Uitkomst was mate van ongeveer botverlies. Peri-apicale beeldvorming gaf geen significante verschillen in gemeten botverlies met de metingen tijdens operatieve ingreep, behalve wat betreft de meting van verticaal botverlies in de furcatie van de	Unclear	Low	Low	Unclear

Klinische praktijkrichtlijn Indiciestelling van intra-orale en panoramische röntgenopnamen in de mondzorg

							kiezen in de bovenkaak. De area under the curve voor peri-apicale opnamen was 56,9%.				
Zhang, 2017 ¹²²	Retro-spectieve cross-sectionele studie	Universiteitsklinik, VS	80 patiënten van gemiddeld 50 jaar die parodontale screening hadden ontvangen inclusief beeldvorming	Peri-apicale opnamen plus bitewings	Klinisch onderzoek: CAL	n.v.t.	Uitkomst is approximaal botverlies. Voor centrale incisieven waren de afstand van de glauzuur-cementgrens tot de rand van het alveolaire bot gemeten met beeldvorming significant groter dan de CAL-waarden voor zowel mesiale als distale plaatsen. Voor de eerste kiezen waren de metingen van het klinisch aanhechtingsniveau significant groter dan beeldvorming. Op alle gemeten locaties onthulde de Spearman correlatieanalyse significante positieve correlaties tussen CAL en beeldvorming. De Pearson-correlatiecoëfficiënt was gemiddeld 0,55.	Unclear	Unclear	Unclear	Unclear
Zhang, 2018 ¹²¹	Retro-spectieve cross-sectionele studie	Universiteitsklinik, VS	83 patiënten van gemiddeld 59 jaar met parodontitis die parodontale screening hadden ontvangen inclusief beeldvorming	Peri-apicale opnamen plus bitewings	Klinisch onderzoek: CAL	n.v.t.	Uitkomst was furcatie toegankelijkheid. Van de gebitselementen met, volgens beeldvorming afwezige furcatie toegankelijkheid, had 25,6% volgens klinisch onderzoek een klasse I-III furcatie toegankelijkheid. Daarnaast kon bij 18,2% van de gevallen die door beeldvorming waren geïdentificeerd met een toegankelijke furcatie dit niet worden bevestigd door klinisch onderzoek.	Unclear	Unclear	Unclear	Unclear
Ziebolz, 2011 ¹²³	Retro-spectief cohort	Tandartspraktijk van leger, Duitsland	112 soldaten van gemiddeld 38 jaar waarvoor beeldvorming aanwezig was	Panoramische opnamen	Klinisch onderzoek	n.v.t.	Uitkomst was de detectie van botverlies (parodontale afbraak was gedefinieerd als afbraak > 3 mm). In 15,2% van de patiënten was er volgens beide methoden geen parodontale afbraak aanwezig. In 37,5% van de patiënten was er volgens beide methoden sprake van parodontale afbraak. In 47,3% van de patiënten was er volgens beeldvorming geen sprake van parodontale afbraak, terwijl hier volgens klinisch onderzoek wel sprake van was.	Unclear	Low	Low	High

^a Alleen die interventie(s) en controle(s) worden genoemd die van toepassing zijn voor deze onderzoeksvraag; *zelfde studie, onduidelijk wat het verschil in analyse precies inhoudt

1627
1628

Tabel. Studies uitgangsvraag 2

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studiedesign	Setting	Populatie	Interventie ^a	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
Akesson, 1989 ¹²⁴	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Zweden	100 patiënten van gemiddeld 39 jaar met een diagnose van gingivitis, parodontitis levis, parodontitis gravis of parodontitis complicata	Bitewings	Panoramische opname	n.v.t.	Uitkomst was beoordeling van het proximale botniveau, botdefecten en furcatie toegankelijkheid. Overeenstemming in meting van het marginale botniveau was 69% in de bovenkaak en 68% in de onderkaak. Over het algemeen beoordeelden panoramische opnamen grotere mate van botverlies dan de bitewings. Overeenstemming in detectie van botdefecten was 42% in de bovenste boog en 53% in de onderste boog. Bitewings beoordeelden vaker dat er een botdefect aanwezig was. Overeenstemming in detectie van furcatie betrokkenheid was 65%.	Unclear	Unclear	Unclear	Low
Berghuis, 2021 ¹²⁵	Retrospectieve cross-sectionele studie	Universiteitskliniek, België	17 patiënten van gemiddeld 62 jaar die parodontisch behandeld waren en waarvoor beeldvorming aanwezig was binnen een periode van 1 jaar	Panoramische beeldvorming	Peri-apicale beeldvorming	Cone-beam computed tomography	Uitkomst was furcatie toegankelijkheid. <i>Panoramische beeldvorming:</i> Sensitiviteit: 0,56 Specificiteit: 0,79 Accuratesse: 0,21 Area under the curve: 0,79 <i>Peri-apicale beeldvorming:</i> Sensitiviteit: 0,44 Specificiteit: 0,79 Accuratesse: 0,22 Area under the curve: 0,69	Unclear	Low	Low	High
Douglass, 1986 ¹²⁷	Retrospectieve cross-	Polikliniek, VS	602 gezonde mannelijke vrijwilligers van 28 tot 76 jaar.	1. Peri-apicale opnamen 2. Panoramische opname	Bitewings	Beoordeling van alle opnamen tegelijkertijd.	Uitkomst was detectie van botafbraak. <i>Sensitiviteit</i> Peri-apicaal: 84.3% Panoramisch: 86.4%	Unclear	Low	Low	Low

Klinische praktijkrichtlijn Indiciestelling van intra-orale en panoramische röntgenopnamen in de mondzorg

	sectionele studie						Bitewings: 86.4% Specificiteit Peri-apicaal: 80.1% Panoramisch: 46.1% Bitewings: 69.1%					
Ivanau- kaite, 2006 ¹²⁸	Cross-sectioneel	Universiteitsklinik, Zweden	96 patiënten van gemiddeld 48 jaar die waren verwezen voor beeldvormend onderzoek	Panoramische opname	Bitewings	n.v.t.	Uitkomst was beoordeling van het proximale botniveau, botdefecten en furcatie toegankelijkheid. Overeenstemming in het meten van het marginale botniveau was 56% voor de bovenkaak en 58% voor de onderkaak. Over het algemeen beoordeelden panoramische opnamen een grotere mate van botverlies dan de bitewings. Overeenstemming in het meten van botdefecten was 89% in de bovenkaak en 94% in de onderkaak. Panoramische opnamen beoordeelden vaker dat er een botdefect was. Overeenstemming in het bepalen van furcatie toegankelijkheid was 93%.	Low	High	High	Low	
Kim, 2008 ¹²⁹	Cross-sectioneel	Universiteitsklinik, Duitsland	110 patiënten van 25 tot 64 jaar met een diagnose van agressieve parodontitis of ernstige chronische parodontitis.	Intra-orale opnamen	Panoramische opname	n.v.t.	Uitkomst was meting van de CEJ-AC en CEJ-BD ten opzichte van de wortellengte, op 2 verschillende typen röntgenfoto's. Afhankelijk van de het gebitselement en of het mesiaal of distaal was gemeten varieerde de overeenkomst tussen de 47.83% en de 81.66%. Over het algemeen werd op de panoramische opnamen een grotere afstand waargenomen.	Unclear	Unclear	Unclear	Low	
Molander, 1991 ¹³⁰	Cross-sectioneel	Universiteitsklinik, Zweden	432 patiënten (algemene bevolking) van gemiddeld 45 jaar die waren verwezen voor beeldvormend onderzoek	Panoramische opname, zowel middels rotatie als met een intra-orale röntgenbuis	Peri-apicale opnamen plus bitewings	n.v.t.	Uitkomst was meting van het proximale botniveau. De gemiddelde overeenstemming tussen de panoramische opnamen middels rotatie en de peri-apicale opnamen plus bitewings was 55.4%. De gemiddelde overeenstemming tussen de intra-orale panoramische opnamen middels de röntgenbuis en de peri-apicale opnamen plus bitewings was 49.4%.	Low	High	High	Low	

Klinische praktijkrichtlijn Indiciestelling van intra-orale en panoramische röntgenopnamen in de mondzorg

Persson, 2003 ¹³²	Cross-sectioneel	Universiteitsklinik, Zwitserland	292 patiënten van gemiddeld 56 jaar die parodontale ondersteunende zorg ontvangen	Intra-orale opnamen	Panoramische opname	n.v.t.	Uitkomst was meting van proximale botniveau's. De beschreven resultaten zijn niet duidelijk te interpreteren.	Unclear	Low	Low	Low
Rohlin, 1989 ¹³³	Cross-sectioneel	Universiteitsklinik, Zweden	100 patiënten van gemiddeld 39 jaar met een diagnose van gingivitis, parodontitis levis, parodontitis gravis of parodontitis complicata	Peri-apicale opnamen	Panoramische opname	n.v.t.	Uitkomst was beoordeling van het marginale botniveau, botdefecten en furcatie toegankelijkheid. Overeenstemming in meting van het proximale botniveau was 66% in de bovenkaak en 74% in de onderkaak. Over het algemeen beoordeelden panoramische opnamen een grotere mate van botverlies dan de peri-apicale opnamen. Overeenstemming in detectie van botdefecten was 46% in de bovenkaak en 40% in de onderkaak. Peri-apicale opnamen beoordeelden vaker dat er een botdefect aanwezig was. Overeenstemming in detectie van furcatie toegankelijkheid was 69%.	Unclear	Unclear	Unclear	Low
Valachovic, 1986 ¹³⁴	Retrospectieve cross-sectionele studie	Polikliniek, VS	98 patiënten (algemene bevolking) tussen de 28 en 76 jaar zonder klachten	Panoramische opname met en zonder bitewing	Peri-apicale opname met bitewing	Beoordeling van alle beelden tegelijkertijd.	Uitkomst was detectie van parodontale ziekte. <i>Sensitiviteit</i> Panoramisch: 95.1% Panoramisch plus bitewing: 99.7% Peri-apicaal plus bitewing: 89.7% Deze verschillen waren statistisch significant (p<0.01) <i>Specificiteit</i> Panoramisch: 39.0% Panoramisch plus bitewing: 23.5% Peri-apicaal plus bitewing: 44.0% Deze verschillen waren statistisch significant (p<0.01)	Unclear	Unclear	Unclear	Low

1630

^a Alleen die interventie(s) en controle(s) worden genoemd die van toepassing zijn voor deze onderzoeksvraag

1631
1632

Endodontologie

Studies uitgangsvraag 1 – Systematische review

Eerste auteur, jaartal: Gliga, 2023 ¹³⁹						
Geïnccludeerde studies in de review	Studie karakteristieken	Patiënten karakteristieken	Interventie	Controle	Resultaten	Opmerkingen
A. Gbadebo, 2014 B. Kruse, 2017 C. Bornstein, 2015 D. Berar, 2016 E. Rózylo-Kalinowska, 2007 F. Shrout, 1993 G. White, 1994 H. Correa, 2017 I. Çalişkan, 2016 J. Ricucci, 2006 K. Ricucci, 2010 L. Priebe, 1954 M. Mortensen, 1970 N. Zain, 1989 O. Cunningham, 1968	<u>Type studies:</u> Kwalitatieve studies <u>Zoekdatum:</u> Niet gerapporteerd <u>Aantal geïnccludeerde studies:</u> N= 15 (14 gerapporteerd vanwege overlap met SR van Patil 2021) <u>Land:</u> Niet gerapporteerd <u>Funding:</u> Niet gerapporteerd <u>Inclusiecriteria:</u> - Gebruik van peri-apicale röntgen - Gebruik van histopathologie als gouden standaard - In levende organismen <u>Exclusiecriteria:</u> - Studies in kadavers - Niet kwantitatief onderzoek - Geen engels - Geïnduceerde pathologie	<u>N totaal (zie opmerking):</u> A. 19 B. 19 C. 62 D. 60 E. 221 F. 10 G. 55 H. 14 I. 93 J. 57 K. 71 L. 101 M. 396 N. 69 O. 41 Geen gegevens over de patiëntenpopulatie is gerapporteerd	Peri-apicale opnamen	Histopathologie	A. Terwijl peri-apicale opnamen in 68,4% een cyste diagnosticeerde, waren volgens histologie slechts 15,6% cystes. B. Laesies werden beoordeeld op de aanwezigheid van ontsteking. In 63% van de gevallen was radiologie correct in de diagnose. C. De correlatie tussen radiologie en histologie werd onderzocht voor periradicale cysten en een kappa van 0,104 werd gevonden. D. Volgens de peri-apicale opnamen was er bij 45% sprake van granulomen en bij 55% cystes, terwijl volgens histologie slechts 18,3% cystes waren en 81,6% granulomen. E. Overeenkomst in de diagnose van cystes en granulomen tussen radiologie en histologie was 60%. F. Er wordt geconcludeerd dat peri-apicale opnamen mogelijk onderscheid kunnen maken tussen cysten en granulomen, maar kwantitatieve data wordt niet gerapporteerd. G. radiologie kon niet differentiëren tussen cystes en granulomen. H. Er werd geen relatie gevonden tussen metingen via radiologie en histologie. I. Van de 13 laesies geïdentificeerd door radiologie als zijnde cystes, werd dit door histologie slechts in 5 laesies bevestigd. J. Slechts 3 van de 10 laesies die volgens radiologie een cyste waren, waren dit ook volgens histologie. Zeven van de 47 laesies die volgens radiologie geen cyste waren, waren dat juist wel. K. Er werd gekeken naar de aanwezigheid van een bacteriële biofilm in de laesies. Van de laesies <5mm had 62% een bacteriële biofilm en van de laesies >5mm 82%. L. Peri-apicale opnamen waren in 12,7% van de cystes en 58,7% van de granulomen correct in het stellen van de diagnose. M. Consensus tussen radiologie en histologie was 81% voor granulomen en 48% van de cystes. N. In laesies van >200mm ² volgens radiologie was de incidentie van cysten 92%, terwijl dit daalde naar 20% in laesies <50mm ² . O. Er werd geen relatie gevonden tussen de histologische en röntgenologische diagnose.	Het is niet duidelijk of het gerapporteerde aantal altijd patiënten betreft of tanden/locaties. Deze SR gaf beperkte gegevens over de geïnccludeerde studies.

1633

Eerste auteur, jaartal: Patil, 2021 ¹⁴³						
Geïnccludeerde studies in de review	Studie karakteristieken	Patiënten karakteristieken	Interventie	Controle	Resultaten	Opmerkingen
<p>A. Gundappa, 2006 B. Raghav, 2010 C. Goel, 2011 D. Sandhu, 2015 E. Khambete, 2015</p>	<p><u>Type studies:</u> Vergelijkende diagnostische studies, RCT's, klinische trials <u>Zoekdatum:</u> 22 April 2021 <u>Aantal geïnccludeerde studies:</u> N= 5 <u>Land:</u> A. Verenigd Koninkrijk B. India C. India D. India E. India F. India <u>Funding:</u> Niet gerapporteerd <u>Inclusiecriteria:</u> - Patiënten met symptomen van een endodontische laesie of peri-apicale radio-lucentie - Echografie en radiologie was toegepast - De uitkomst was gericht op het correct identificeren van de laesie als cyste, granuloom of gemengd - Histopathologie als gouden standaard aanwezig <u>Exclusiecriteria:</u> - Narratieve reviews, case reports, conference abstracts</p>	<p><u>N totaal:</u> A. 15 B. 21 C. 30 D. 30 E. 10 <u>Leeftijd, range:</u> A. 13-40 jaar B. 15-45 jaar C. 15-50 jaar D. 15-50 jaar E. 19-40 jaar Geen andere gegevens over de patiëntenpopulatie is gerapporteerd</p>	<p>A. Conventionele en digitale intra-orale opnamen B. Conventionele en digitale intra-orale opnamen C. Conventionele intra-orale opnamen D. Conventionele en digitale intra-orale opnamen E. Conventionele intra-orale opnamen</p>	<p>Histopathologie</p>	<p>Uitkomst was het identificeren van de aard van de laesie. A. Röntgenologisch onderzoek was niet in staat te differentiëren tussen cystes en granulomen. B. Accuratesse van de conventionele opnamen was 47,6% en van de digitale opnamen 55,6%. C. Accuratesse voor detectie van cystes en granulomen was 66,67%. D. Elf van de 16 granulomen werd juist gediagnosticeerd middels röntgenologisch onderzoek. E. Röntgenologisch onderzoek was niet in staat te differentiëren tussen cystes en granulomen.</p>	<p>In deze SR werd ook de accuratesse van echografie onderzocht. Deze resultaten worden niet in deze tabel vermeldt.</p>

1634

Eerste auteur, jaartal: Gliga, 2023 ¹³⁹		
Item	Ja, deels ja of nee	Uitleg
1. Did the research questions and inclusion criteria for the review include the components of PICO?	Ja	De PICO staat uitgeschreven in de tekst
2. Did the report of the review contain an explicit statement that the review methods were established prior to the conduct of the review and did the report justify any significant deviations from the protocol?	Ja	Het protocol is geregistreerd in PROSPERO
3. Did the review authors explain their selection of the study designs for inclusion in the review?	Nee	
4. Did the review authors use a comprehensive literature search strategy?	Deels ja	Er werd in voldoende databases gezocht, maar de zoektermen zijn beperkt en er is niet naar referenties gekeken

Eerste auteur, jaartal: Gliga, 2023 ¹³⁹		
Item	Ja, deels ja of nee	Uitleg
5. Did the review authors perform study selection in duplicate?	Ja	
6. Did the review authors perform data extraction in duplicate?	Ja	
7. Did the review authors provide a list of excluded studies and justify the exclusions?	Nee	
8. Did the review authors describe the included studies in adequate detail?	Nee	Er ontbreken veel gegevens over de geïncludeerde studies
9. Did the review authors use a satisfactory technique for assessing the risk of bias (RoB) in individual studies that were included in the review?	Ja	Er wordt gebruik gemaakt van een uitgebreide, aangepaste tool
10. Did the review authors report on the sources of funding for the studies included in the review?	Nee	
11. If meta-analysis was performed did the review authors use appropriate methods for statistical combination of results?	n.v.t.	
12. If meta-analysis was performed, did the review authors assess the potential impact of RoB in individual studies on the results of the meta-analysis or other evidence synthesis?	n.v.t.	
13. Did the review authors account for RoB in individual studies when interpreting/ discussing the results of the review?	Ja	Er wordt bij elke studie aangegeven wat de limitaties waren
14. Did the review authors provide a satisfactory explanation for, and discussion of, any heterogeneity observed in the results of the review?	Nee	
15. If they performed quantitative synthesis did the review authors carry out an adequate investigation of publication bias (small study bias) and discuss its likely impact on the results of the review?	n.v.t.	
16. Did the review authors report any potential sources of conflict of interest, including any funding they received for conducting the review?	Nee	Er wordt gerapporteerd dat voor deze studie geen financiering was ontvangen

1635

Eerste auteur, jaartal: Patil, 2021 ¹⁴³		
Item	Ja, deels ja of nee	Uitleg
1. Did the research questions and inclusion criteria for the review include the components of PICO?	Ja	Deze staan uitgeschreven in de tekst
2. Did the report of the review contain an explicit statement that the review methods were established prior to the conduct of the review and did the report justify any significant deviations from the protocol?	Nee	Er wordt nergens melding gemaakt dat het protocol van tevoren was vastgesteld dan wel geregistreerd
3. Did the review authors explain their selection of the study designs for inclusion in the review?	Nee	
4. Did the review authors use a comprehensive literature search strategy?	Deels ja	Wel meerdere databases gezocht, maar zoektermen zijn beperkt
5. Did the review authors perform study selection in duplicate?	Ja	
6. Did the review authors perform data extraction in duplicate?	Nee	
7. Did the review authors provide a list of excluded studies and justify the exclusions?	Nee	
8. Did the review authors describe the included studies in adequate detail?	Nee	Gegevens over de onderzochte populatie ontbreken, evenals het design van de studies of de setting
9. Did the review authors use a satisfactory technique for assessing the risk of bias (RoB) in individual studies that were included in the review?	Ja	Er is gebruik gemaakt van de QUADAS-2
10. Did the review authors report on the sources of funding for the studies included in the review?	Nee	
11. If meta-analysis was performed did the review authors use appropriate methods for statistical combination of results?	n.v.t.	
12. If meta-analysis was performed, did the review authors assess the potential impact of RoB in individual studies on the results of the meta-analysis or other evidence synthesis?	n.v.t.	
13. Did the review authors account for RoB in individual studies when interpreting/ discussing the results of the review?	Ja	Dit wordt meegenomen in de discussie
14. Did the review authors provide a satisfactory explanation for, and discussion of, any heterogeneity observed in the results of the review?	Nee	

Eerste auteur, jaartal: Patil, 2021 ¹⁴³		
Item	Ja, deels ja of nee	Uitleg
15. If they performed quantitative synthesis did the review authors carry out an adequate investigation of publication bias (small study bias) and discuss its likely impact on the results of the review?	n.v.t.	
16. Did the review authors report any potential sources of conflict of interest, including any funding they received for conducting the review?	Nee	Er wordt gerapporteerd dat voor deze studie geen financiering was ontvangen

1636 Studies uitgangsvragen 1 en 2 – Cross-sectionele studies

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studie-design	Setting	Populatie	Interventie ^a	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
Chavda, 2014 ¹³⁶	Cross-sectioneel	Privé praktijk, VK	21 patiënten met een tand met onherstelbare schade volgens klinisch onderzoek	Röntgenologisch onderzoek	n.v.t.	Visuele inspectie na extractie	Uitkomst was detectie van wortelfracturen. Sensitiviteit: 0,16 Specificiteit: 0,91	Unclear	Low	Low	Low
Chen, 2022 ¹²⁶	Retro-spectieve cross-sectionele studie	Universiteitskliniek, Taiwan	465 patiënten van gemiddeld 48 jaar met chronische periodontitis die periodontale behandeling ondergingen van de volledige mond. Panoramische en peri-apicale beeldvorming moest aanwezig zijn.	Panoramische beeldvorming inclusief bitewings	Peri-apicale beeldvorming	n.v.t.	Uitkomst was de detectie van pulpstenen. Panoramische beeldvorming vond in 58,0% van de patiënten en in 8,5% van de individuele tanden pulpstenen. Peri-apicale beeldvorming vond in 74,8% van de patiënten en in 10,6% van de individuele tanden pulpstenen. Deze verschillen waren statistisch significant (p<0,05).	Unclear	Unclear	Unclear	Unclear
Das, 2021 ¹³⁷	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, India	35 patiënten van gemiddeld 26,6 jaar met een peri-apicale laesie van 5mm of meer volgens röntgen	Peri-apicale opnamen	n.v.t.	Histopathologie	Uitkomst was correcte detectie van cystes en granulomen. Accuratesse cystes: 62,8%, granulomen: 54,3%	Unclear	Unclear	Low	Unclear
Farman, 2003 ¹³⁸	Cross-sectioneel	Intramurale kliniek, VS	72 patiënten met mentale retardatie en/of ontwikkelingsstoornissen	Röntgenologisch onderzoek	Klinisch onderzoek	n.v.t.	Uitkomst was detectie van aanvullende tandaandoeningen. De gedetecteerde aandoeningen omvatten peri-apicale radioluenties, d.w.z. abscessen, granulomen of cysten (32%), tandimpacties (31%), matige tot ernstig verlengde wortels of rhizodontie (20%), vastgehouden wortelpunten (6%), interne resorptie (6%) en resterende tandcyste (1%).	Unclear	Unclear	Unclear	Unclear

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studie-design	Setting	Populatie	Interventie ^a	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
Jaswal, 2022 ¹⁴⁰	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, India	30 patiënten van 18 tot 40 jaar met peri-apicale radiolucentie die gepland staan voor extractie of operatieve ingreep	Peri-apicale opnamen	n.v.t.	Histologie	Uitkomst was correcte detectie van de aard van de laesie (cyste, granuloom, abces). <i>Detectie granuloom</i> Sensitiviteit: 83,3% Specificiteit: 50% Accuratesse: 70% <i>Detectie cyste</i> Sensitiviteit: 40% Specificiteit: 85% Accuratesse: 70% <i>Detectie abces</i> Sensitiviteit: 100% Specificiteit: 100% Accuratesse: 100%	Unclear	Unclear	Unclear	Low
Khursheed, 2014 ¹⁴¹	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, India	40 tanden die gepland staan voor extractie voor periodontale of cosmetische redenen	Röntgenologisch onderzoek	n.v.t.	Lengtemeting na extractie	Uitkomst was lengtebepaling van het wortelkanaal. Er was geen statistisch significant verschil in de lengtebepalingen. In 7,5% kwam de lengtebepaling exact overeen.	Unclear	Unclear	Unclear	Low
Mandlik, 2013 ¹⁴²	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, India	31 tanden die wegens orthodontische redenen gepland stonden voor extractie	Röntgenologische opnamen	Tactiele sensatie	Lengtemeting na extractie	Uitkomst was accuratesse van de lengtebepaling. Accuratesse tactiele sensatie: 98,2%, röntgen: 97,9% De gemiddelde daadwerkelijke lengte (gouden standaard) was 19,96, voor tactiele sensatie 19,60 en voor radiologie 20,38.	Unclear	Unclear	Unclear	Low
Patino-Marin, 2011 ¹⁴⁴	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Mexico	50 kinderen tussen de 4 en 10 jaar met een primaire tand die gepland staat voor extractie	Röntgenologische opnamen	n.v.t.	Lengtemeting met microscoop na extractie	Uitkomst was overeenkomst in de lengtebepaling. De gemiddelde lengte volgens radiologie was 11,0mm (SD 2,8) en volgens microscoop 10,0mm (SD 3,3). De correlatie (spearman's rho) was 0,69 (p<0,001).	Unclear	Low	Low	Low

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studiedesign	Setting	Populatie	Interventie ^a	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
Rechenberg, 2020 ¹⁴⁵	Cross-sectioneel	Universiteitsklinik, Zwitserland	162 patiënten van gemiddeld 40 jaar die met spoed kwamen vanwege een ernstig pijnlijke endodontische conditie	Peri-apicale opnamen	Klinisch onderzoek	n.v.t.	Uitkomst was correlatie tussen klinische en radiologische bevindingen. De correlatie tussen ontstekingsniveau volgens klinisch onderzoek (pulp, parodontium of peri-apicaal weefsel) en de peri-apicale index volgens radiologie was 0,51 (p<0,001).	Low	Low	Low	Low
Saraf, 2014 ¹⁴⁶	Cross-sectioneel	Universiteitsklinik, India	30 patiënten met een grote peri-apical radiolucentie van 6-25mm bij wie routine endodontische behandeling niet effectief is	Peri-apicale opnamen	n.v.t.	Histologie	Uitkomst was correcte detectie van de aard van de laesie (cyste, granuloom, abces). Slechts in 30% van de diagnoses kwamen deze overeen tussen de peri-apicale opnamen en histologie.	Unclear	Low	Unclear	Low
Scarfe, 1999 ¹⁴⁷	Cross-sectioneel	Universiteitsklinik, VS	25 patiënten gepland voor een apicale operatieve ingreep	Röntgen	n.v.t.	Meting met impressies gemaakt tijdens operatieve ingreep	Uitkomst was de overeenkomst tussen de gemeten dimensies van de laesie. De daadwerkelijke verticale dimensies waren 27-35% groter dan gemeten middels radiologie en de horizontale dimensies 23-34% groter.	Unclear	Low	Low	Low
Siddique, 2023 ¹⁴⁸	Cross-sectioneel	Universiteitsklinik, India	190 patiënten met een peri-apicale ontsteking die gepland staan voor extractie	Peri-apicale opnamen	n.v.t.	Beoordeling na extractie en histologie	Uitkomst was detectie van wortelresorptie. Wortelresorptie was zichtbaar op de peri-apicale opnamen bij 68 van de 71 tanden met wortelresorptie volgens beoordeling na extractie. De peri-apicale opnamen diagnosticeerden echter nog 94 tanden met wortelresorptie die dat volgens beoordeling na extractie niet hadden (p<0,001).	Unclear	Unclear	Unclear	Low
Song, 2017 ¹⁴⁹	Cross-sectioneel	Universiteitsklinik, China	268 patiënten van gemiddeld 40 jaar die een endodontische operatieve ingreep nodig hebben of opzettelijke herplanting na een wortelkanaalbehandeling	Peri-apicale opnamen	n.v.t.	Microscopische beoordeling na extractie	Uitkomst was de aanwezigheid van overextensie van de vulling van een wortelkanaalbehandeling. Volgens de peri-apicale opnamen was er in 50 tanden sprake van overextensie, terwijl dit volgens microscopische beoordeling in 76 tanden het geval was. Dit resulteerde in een sensitiviteit van 0,66 (p<0,005).	Unclear	Low	Low	Low

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studie-design	Setting	Populatie	Interventie ^a	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
Sridhara, 2020 ¹⁵⁰	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, India	60 patiënten van 13-25 jaar met een premolaar die gepland staat voor orthodontische extractie	Intra-orale peri-apicale opnamen	Extra-orale peri-apicale opnamen	Lengtemeting na extractie	Uitkomst was lengtemeting van het wortelkanaal. De gemiddelde lengtemeting van de intra-orale opnamen was 18,78mm en van de extra-orale opnamen 18,53mm. De daadwerkelijke lengte gemeten na extractie was gemiddeld 18,68mm. Geen van deze verschillen was statistisch significant.	Unclear	Unclear	Unclear	Low
Velvart, 2001 ¹⁵¹	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Zwitserland	50 patiënten van gemiddeld 50 jaar met een gefaalde wortelkanaalbehandeling die gepland staan voor een operatieve ingreep voor apicale parodontitis	Peri-apicale opnamen	n.v.t.	Beoordeling na operatieve ingreep	Uitkomst was detectie van een laesie. Van de 78 laesies gevonden tijdens de operatieve ingreep werden er 61 gedetecteerd door de peri-apicale opnamen. Daarnaast kon het mandibulaire kanaal op 31 van de 80 opnamen worden gedetecteerd.	Unclear	Unclear	Unclear	Low
Vieyra, 2010 ¹⁵³	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Mexico	160 tanden gepland voor endodontische of prothetische extractie	Röntgenologische opnamen	n.v.t.	Lengtebepaling na extractie	Uitkomst was lengtemeting van het wortelkanaal. Radiologie overschatte de lengte in de meeste gevallen.	Unclear	High	High	Low
Vieyra, 2011 ¹⁵²	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Mexico	245 tanden gepland voor endodontische of prothetische extractie	Röntgenologische opnamen	n.v.t.	Lengtebepaling na extractie	Uitkomst was lengtemeting van het wortelkanaal. Radiologie overschatte de lengte in de meeste gevallen.	Unclear	High	High	Low
Wankhade, 2013 ¹⁵⁴	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, India	50 patiënten van 5-8 jaar met een primaire tand die gepland staat voor extractie wegens orthodontische of periodontale redenen	Röntgenologische opnamen	n.v.t.	Lengtemeting met microscoop na extractie	Uitkomst was lengtemeting van het wortelkanaal. De tanden werden in drie groepen verdeeld op basis van de aanwezigheid van tandresorptie. De gemiddelde lengte in de tanden zonder resorptie was volgens radiologie 16,45 en volgens de microscoop 16,44. Voor de groep met matige tandresorptie was dit 13,44 en 13,40 en voor de groep met ernstigere tandresorptie 14,77 en 9,47. Alleen in deze laatste groep was het verschil statistisch significant.	Unclear	High	High	Low

^a Alleen die interventie(s) en controle(s) worden genoemd die van toepassing zijn voor deze onderzoeksvraag

1638
1639

Implantologie
Studies uitgangsvraag 1

Eerste auteur, jaartal	Inhoud						Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studie-design	Setting	Populatie	Inter-ventie ^a	Controle	Resultaten	Pa-tient selec-tion	Index test	Refe-rence test	Flow and ti-ming
Bou Serhal, 2002 ¹⁵⁶	Cross-sectioneel	Universiteitsklinik, België	18 patiënten van gemiddeld 54 jaar met 22 implantaten	Panorama-opname	Meting tijdens de operatieve ingreep	Uitkomst was meting van de afstand van de bovenrand van de alveolaire top tot het mentale foramen. Bij een panorama-opname werd een gemiddelde afstand gevonden van 11,5 mm vergeleken met een gemiddelde afstand van 11mm gemeten tijdens de ingreep. Dit verschil was significant (p<0,05).	Unclear	Unclear	Unclear	Unclear
Cassetta, 2018 ¹⁵⁷	Prospectief cohort	Universiteitsklinik	142 patiënten van gemiddeld 55 jaar die een implantaat nodig hebben	Peri-apicale opnamen	Meting tijdens operatieve ingreep	Uitkomst was meting van het marginale botniveau tijdens twee opeenvolgende operatieve ingrepen. Er werd een gemiddeld verschil van 0,50 mm gevonden (SD 1,55 mm, min 0 mm, max 8 mm) tussen beide methoden. Dit verschil was statistisch significant (P = 0,000). De peri-apicale opnamen overschatten het niveau van het peri-implantaire marginale bot. De Pearson-correlatiecoëfficiënt toonde aan dat er een significante lineaire correlatie (P <0,005) was tussen de veranderingen in het botniveau die intraoperatief en radiografisch werden geëvalueerd, d.w.z. dat de peri-apicale opnamen accuraat waren bij het bepalen van de veranderingen in het botniveau bij de verschillende follow-ups.	Unclear	Low	Low	Low
García-García, 2016 ¹⁵⁸	Cross-sectioneel	Universiteitsklinik, Spanje	21 patiënten van gemiddeld 59 jaar met 46 implantaten waarbij peri-implantitis is vastgesteld.	Peri-apicale opnamen	Meting tijdens operatieve ingreep	Uitkomst was meting van het marginale botniveau. Het verschil in het totale botniveau (resultaat v.d. som van supracrestale en intra-botachtige defecten) tussen peri-apicale opnamen en intra-operatieve meting was gemiddeld 0,8mm mesiaal en 1,5mm distaal (beide p<0,01).	Unclear	Low	Low	Low
Sailasri, 2023 ¹⁵⁹	Cross-sectioneel	Universiteitsklinik, India	50 volwassenen met goede orale hygiëne die een implantaat krijgen	Peri-apicale opnamen	Tactiele perceptie tijdens operatieve ingreep	Uitkomst was bepaling van botkwaliteit. De peri-apicale opnamen werden door vier experts beoordeeld. Overeenstemming in gemeten botkwaliteit tussen de peri-apicale opnamen en tactiele perceptie varieerde van 26% tot 42%.	Unclear	Low	Low	Unclear

Eerste auteur, jaartal	Inhoud						Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studie-design	Setting	Populatie	Interventie ^a	Controle	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
Serino, 2016 ¹⁶⁰	Cross-sectioneel	Universiteitsklinik, Zweden	24 patiënten met 46 implantaten waarbij peri-implantitis is vastgesteld met een botverlies van 3mm of meer	Peri-apicale opnamen	Meting tijdens operatieve ingreep	Uitkomst wat botverlies rondom de implantaten. Het gemiddelde mesiale botverlies was volgens de peri-apicale opnamen 4,9mm en volgens meting tijdens de ingreep 5,6mm (p=0,03). Het gemiddelde distale botverlies was volgens de peri-apicale opnamen 4,7mm en volgens meting tijdens de ingreep 5,3mm (p=0,02).	Unclear	Low	Low	Low

^a Alleen die interventie(s) en controle(s) worden genoemd die van toepassing zijn voor deze onderzoeksvraag

Studies uitgangsvraag 2

Eerste auteur, jaartal	Inhoud							Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studie-design	Setting	Populatie	Interventie ^a	Controle	Gouden standaard	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
Gutmacher, 2016 ¹⁶¹	Cross-sectioneel	Universiteitsklinik, Israël	20 patiënten met 33 implantaten die ondersteunende parodontale behandeling ontvingen	Panorama-opnamen	Peri-apicale opnamen	n.v.t.	Uitkomst was meting van de proximale crestale bothoogte rondom de implantaten. De gemiddelde waarden waren consistent hoger bij de peri-apicale opnamen dan bij de panorama-opnamen. Er werden echter zowel distaal als mesiaal geen significante verschillen gevonden tussen de beide methoden (p-waarde tussen de 0,06 en 0,12).	Unclear	High	High	Low

^a Alleen die interventie(s) en controle(s) worden genoemd die van toepassing zijn voor deze onderzoeksvraag

1644
1645

Restauraties
Studies uitgangsvraag 1

Eerste auteur, jaartal	Inhoud						Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studie-design	Setting	Populatie	Interventie	Controle	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
Badar, 2022 ¹⁶³	Cross-sectioneel	Universiteitsklinik, Pakistan	115 patiënten waarbij een kroon werd geplaatst en welke klinisch als voldoende werden beoordeeld	Bitewings	Visuele inspectie	Uitkomst was detectie van marginale afwijkingen. Van de 230 mesiale en distale locaties die op de bitewings werden beoordeeld, hadden 113 (49,1%) enige vorm van marginale afwijkingen in de kroon. De gemiddelde horizontale afwijking was 0,08+0,35 mm, terwijl de gemiddelde verticale afwijking 0,19+0,34 mm was. De verticale marginale afwijkingen werden voornamelijk waargenomen op de distale aspecten van de kronen (OR: 8,2), terwijl horizontale afwijkingen voornamelijk werden gezien op de mesiale zijde van de maxillaire kronen (OR: 3,0). Deze associaties waren statistisch significant	Unclear	Low	Low	Low

1646
1647

Kaakgewrichtsklachten
Studies uitgangsvraag 1

Eerste auteur, jaartal	Inhoud						Studiekwaliteit (QUADAS-C)			
	Studie-design	Setting	Populatie	Interventie ^a	Controle	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
Epstein, 2001 ¹⁶⁴	Cross-sectioneel	Gespecialiseerde kliniek, Canada	55 patiënten van gemiddeld 38 jaar verwezen voor aangezichtspijn een kaakgewrichtsklachten	Panorama-opname plus klinisch onderzoek	Klinisch onderzoek	Uitkomst was verandering in diagnose/behandelplan. Een panorama-opname leidde in geen van de gevallen tot een verandering van de klinische diagnose. Wel resulteerde het in één gewijzigd behandelplan. Bij deze patiënt werd op basis van een panorama-opname een CT scan gemaakt, wat leidde tot chirurgische ingreep.	Unclear	Low	High	Low
Poveda-Roda, 2014 ¹⁶⁵	Cross-sectioneel	Universiteitsklinik, Spanje	84 patiënten van gemiddeld 49 jaar die werden gezien voor kaakgewrichtsklachten en waarvoor zowel een panorama-opname als MRI aanwezig was	Panorama-opname	Klinisch onderzoek	Uitkomst was detectie van osteoarthrose in het kaakgewricht. Klinisch onderzoek diagnosticeerde osteoarthrose in 46 patiënten (54,8%). Volgens panoramisch onderzoek hadden 47 patiënten (56,0%) osteoarthrose.	Unclear	Unclear	Unclear	Low

Eerste auteur, jaartal	Inhoud					Studiekwaliteit (QUADAS-C)				
	Studie-design	Setting	Populatie	Interventie ^a	Controle	Resultaten	Patient selection	Index test	Reference test	Flow and timing
						De sensitiviteit van een panorama-opname (met klinisch onderzoek als gouden standaard) was 39,1% (95%BI 28,7-49,5) en de specificiteit 32,4% (95%BI 22,4-42,4).				
Schmitter, 2006 ¹⁶⁶	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Duitsland	40 patiënten van gemiddeld 39 jaar die behandeling zochten voor artrogene problemen of tandproblemen	Panorama-opname	Klinisch onderzoek	Uitkomst was detectie van aanwezigheid van morfologie van de mandibulaire condylus. De sensitiviteit van panorama-opnamen (met klinisch onderzoek als gouden standaard) was 0,86 (95%BI 0,73-0,94) en de specificiteit 0,49 (95%BI 0,41-0,54).	Unclear	Low	Low	Low
Winocur, 2010 ¹⁶⁷	Cross-sectioneel	Universiteitskliniek, Israel	372 patiënten die werden beoordeeld voor diagnose en behandeling van kaakgewrichtsklachten	Panorama-opname	Klinisch onderzoek	Uitkomst was het stellen van de diagnose degeneratieve gewrichtsziekte (DJD). Bij alle patiënten waarvan de panorama-opname duidelijk bewijs leverde van significante pathologische veranderingen in de condylen die consistent waren met DJD, werd bij klinisch onderzoek ook grove crepitatie waargenomen.	Low	High	High	Low

^a Alleen die interventie(s) en controle(s) worden genoemd die van toepassing zijn voor deze onderzoeksvraag

1648

1649

Bijlage 7. GRADE Evidence Profiles

Cariës

Visuele inspectie vs. röntgenologisch onderzoek – melkgebijt

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Visuele inspectie	Röntgenologisch onderzoek		
Sensitiviteit voor de detectie van occlusale cariës										
5	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet ernstig	Niet ernstig	Ernstig ^b	Niet gevonden	316	316	Alle studies lieten een hogere sensitiviteit zien voor detectie met behulp van visuele inspectie (bijlage 3)	LAAG
Detectie van cariës										
9	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet ernstig	Niet ernstig	Ernstig ^c	Niet gevonden	1947	1947	In vrijwel alle studies werden meer cariës gedetecteerd middels bitewings dan met visuele inspectie (mogelijk wel vals-positieven)	LAAG
Sensitiviteit voor de detectie van proximale cariës										
4	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet ernstig	Niet ernstig	Ernstig ^b	Niet gevonden	282	282	Alle studies lieten een hogere sensitiviteit zien voor detectie met behulp van bitewings (bijlage 3)	LAAG
Verandering in het beoogde behandelplan na toevoeging bitewings										
2	Cross-sectioneel, voor-na studie	Ernstig ^a	Ernstig ^d	Niet ernstig	Ernstig ^b	Niet gevonden	156	156	Na beoordeling van de bitewings kreeg een deel van de kinderen een intensiever behandelplan	ZEER LAAG
Orale gezondheidsgerelateerde kwaliteit van leven										
1	RCT	Niet ernstig	Niet te beoordelen	Ernstig ^e	Ernstig ^f	Niet gevonden	205	205	Geen verschil tussen beide groepen	LAAG
Optreden nieuwe operatieve interventies										
1	RCT	Niet ernstig	Niet te beoordelen	Ernstig ^e	Ernstig ^f	Niet gevonden	216	216	Geen verschil tussen beide groepen	LAAG
Detectie van inadequate gerestaureerde oppervlakken										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen	Niet ernstig	Ernstig ^g	Niet gevonden	50	50	Bitewings constateerden dat 23,7% van de restauraties inadequate waren tegenover 3,4% volgens visuele inspectie	LAAG

a. Afgewaardeerd met één niveau vanwege het hoge risico op bias; b. grote variatie in gerapporteerde waarden in relatief kleine populaties; c. zeer uiteenlopende bevindingen, maar wel in dezelfde richting; d. veel heterogeniteit; e. onduidelijk of groep representatief is voor algehele populatie; f. brede betrouwbaarheidsintervallen; g. klein sample

1656 Visuele inspectie vs. röntgenologisch onderzoek – gemengde dentitie

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Visuele inspectie	Röntgenologisch onderzoek		
Detectie van cariës										
3	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet ernstig	Niet ernstig	Ernstig ^b	Niet gevonden	330	330	Bitewings detecteerden meer proximale cariës dan visuele inspectie	LAAG
Accuratesse van de detectie van occlusale cariës										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen	Niet ernstig	Zeern ernstig ^c	Niet gevonden	30	30	Accuratesse visuele inspectie: 71,8% Accuratesse bitewings: 57,9%	ZEER LAAG

1657 a. Afgewaardeerd met één niveau vanwege het hoge risico op bias; b. grote variatie in gerapporteerde waarden in relatief kleine populaties; c. zeer klein sample, betrouwbaarheidsintervallen niet gerapporteerd

1658 Visuele inspectie vs. röntgenologisch onderzoek – blijvende gebit

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Visuele inspectie	Röntgenologisch onderzoek		
Detectie van cariës										
23	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet ernstig	Niet ernstig	Ernstig ^b	Niet gevonden	10550	10550	Negentien van de 23 studies vonden dat röntgenologisch onderzoek meer carieuze laesies detecteerden dan visuele inspectie, al was er grote variatie in de verschillen (tabel bijlage 3)	LAAG
Sensitiviteit voor de detectie van occlusale cariës										
6	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet ernstig	Niet ernstig	Ernstig ^b	Niet gevonden	356	356	Over het algemeen werd een hogere sensitiviteit gevonden voor visuele inspectie. Wanneer er echter werd specifiek werd gekeken naar cariës tot in het dentine dan was de sensitiviteit hoger voor bitewings.	LAAG
Sensitiviteit voor de detectie van proximale cariës										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen	Niet ernstig	Zeern ernstig ^{c,d}	Niet gevonden	53	53	Visuele inspectie: Sensitiviteit 0,34 Bitewings: Sensitiviteit 0,63	ZEER LAAG
Detectie van secundaire cariës										
2	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet ernstig	Niet ernstig	Ernstig ^c	Niet gevonden	118	118	Visuele inspectie detecteerde meer secundaire cariës dan bitewings	LAAG
Sensitiviteit voor de detectie van secundaire cariës										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen	Niet ernstig	Zeern ernstig ^{c,d}	Niet gevonden	21	21	Visuele inspectie: Sensitiviteit 0,44 Bitewings: Sensitiviteit 0,56	ZEER LAAG

1659 a. Afgewaardeerd met één niveau vanwege het hoge risico op bias; b. grote variatie in gerapporteerde waarden; c. klein sample; d. betrouwbaarheidsintervallen niet gerapporteerd

1660 Intra-orale bitewings vs. peri-apicale opnamen

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Bitewings	Peri-apicaal		
Sensitiviteit voor detectie van proximale cariës										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen	Zeer ernstig ^b	Ernstig ^c	Niet gevonden	33	33	Bitewings lieten een hogere sensitiviteit zien dan peri-apicale opnamen (tabel bijlage 3)	ZEER LAAG

1661 a. Afgewaardeerd met één niveau vanwege het hoge risico op bias; b. Deelnemers niet representatief voor algehele populatie en beoordelaars niet representatief voor gebruikers, vandaar met twee niveaus
 1662 afgewaardeerd; c. Omdat er maar één studie in de analyse betrokken is, is er met één level afgewaardeerd

1663 Intra-orale bitewings vs extra-orale panoramische bitewings

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Intra-oraal	Extra-oraal		
Accuratesse voor detectie van proximale cariës										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen	Zeer ernstig ^b	Ernstig ^c	Niet gevonden	20	20	Intra-orale bitewings: gemiddelde ROC AUC = 0.83 Extra-orale bitewings: gemiddelde ROC AUC = 0.827	ZEER LAAG
Detectie van cariës										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen	Zeer ernstig ^b	Ernstig ^c	Niet gevonden	116	116	21,1% had een carieuze laesie volgens de intra-orale bitewings t.o.v. 46,3% volgens de extra-orale bitewings (p<0,001)	ZEER LAAG

1664 a. Afgewaardeerd met één niveau vanwege het hoge risico op bias; b. Deelnemers niet representatief voor algehele populatie en beoordelaars niet representatief voor gebruikers, vandaar met twee niveaus
 1665 afgewaardeerd; c. Omdat er maar één studie in de analyse betrokken is, is er met één level afgewaardeerd

1666 Horizontale bitewings vs. verticale bitewings

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Horizontale bitewings	Verticale bitewings		
Accuratesse voor detectie van proximale cariës										
1	RCT	Ernstig ^a	Niet te beoordelen.	Ernstig ^b	Ernstig ^c	Niet gevonden	20	20	De AUC waarden voor verticale bitewings waren hoger (range 0,72-0,89) vergeleken met horizontale bitewings (range 0,54-0,61).	ZEER LAAG

1667 a. Afgewaardeerd met één niveau vanwege het hoge risico op bias; b. Deelnemers niet representatief voor algehele populatie en beoordelaars niet representatief voor gebruikers; c. Omdat er maar één kleine
 1668 studie in de analyse betrokken is, is er met één level afgewaardeerd.

1669

1670
1671

Parodontologie

Röntgenologisch beeldvormend onderzoek vs. klinisch onderzoek

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Beeldvorming	Klinisch onderzoek		
Diagnosticeren van parodontitis										
2	Cross-sectioneel + retrospectief cohort	Ernstig ^a	Niet ernstig	Niet ernstig	Ernstig ^b	Niet gevonden	602	602	Beeldvormend onderzoek onderschatte het aantal patiënten met parodontale afbraak. In 35-47% van de deelnemers trof beeldvorming geen parodontitis aan terwijl dit wel middels klinisch onderzoek werd vastgesteld.	LAAG
Accuratesse voor het diagnosticeren van parodontitis										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen	Ernstig ^c	Ernstig ^d	Niet gevonden	456	456	Sensitiviteit: 99,6 Specificiteit: 58,9 Accuratesse: 83,1 AUC: 68,9	ZEER LAAG
Vaststellen van voorgenomen behandelplan										
2	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Ernstig ^e	Niet ernstig	Ernstig ^b	Niet gevonden	277	277	Eén studie zonder verschil tussen röntgenologisch en klinisch onderzoek en één studie met verschil tussen röntgenologisch en klinisch onderzoek (absolute getallen niet gerapporteerd)	ZEER LAAG
Meting van het alveolaire botdefect in millimeters										
9	Cross-sectioneel + RCT	Ernstig ^a	Niet ernstig	Niet ernstig	Ernstig ^b	Niet gevonden	397	397	In acht van de negen studies werd het angulaire botdefect door beeldvormend onderzoek onderschat, variërend tussen 0,3mm en 2,5mm.	LAAG
Meting van het infrabony defect in millimeters										
11	Prospectieve en retrospectieve studies + cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet ernstig	Niet ernstig	Niet ernstig	Niet gevonden	556	559	Beeldvormend onderzoek onderschatte het angulaire botdefect met gemiddeld 1,10mm gebaseerd op de meta-analyse.	REDELIJK
Correlatiecoëfficiënt botdefect en clinical attachment level										
7	Prospectieve cohort studies + cross-sectioneel	Ernstig ^a	Ernstig ^e	Niet ernstig	Ernstig ^b	Niet gevonden	462	462	De correlatiecoëfficiënt varieerde tussen de 0,07 en 0,75.	ZEER LAAG

1672

Detectie van locaties met botdefect										
1	Prospectief cohort	Ernstig ^a	Niet te beoordelen	Ernstig ^c	Ernstig ^d	Niet gevonden	422	422	Beeldvorming detecteerde gemiddeld 2,7 plaatsen per persoon vergeleken met 5,0 plekken pp middels klinisch onderzoek.	ZEER LAAG
Overeenstemming in detectie van attachment verlies										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen	Ernstig ^c	Ernstig ^d	Niet gevonden	70	70	Overeenstemming was minimaal, variërend van 0,5-3,0%.	ZEER LAAG
Meting van het botdefect na behandeling										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen	Ernstig ^c	Ernstig ^d	Niet gevonden	15	15	Beeldvormend onderzoek leek het angulaire botdefect gemiddeld met 0,96mm te onderschatten.	ZEER LAAG
Detectie van furcatie betrokkenheid										
3	Cross-sectioneel, retrospectief cohort	Ernstig ^a	Ernstig ^e	Niet ernstig	Ernstig ^b	Niet gevonden	368	368	De frequentie waarmee beeldvormend onderzoek de furcatie toegankelijkheid onderschatte varieerde van 16% tot 56%.	ZEER LAAG

1673
1674
1675

a. Afgewaardeerd met één niveau vanwege het hoge risico op bias; b. Afgewaardeerd met één niveau bij gebrek aan gerapporteerde betrouwbaarheidsintervallen; c. Het is onduidelijk hoe tot dit sample is gekomen en of het representatief is; d. Omdat er maar één studie in de analyse betrokken is, is er met één level afgewaardeerd; e. Afgewaardeerd met één niveau vanwege grote inconsistentie in resultaten

Panoramische beeldvorming vs. bitewings

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Panoramisch	Bitewing		
Overeenstemming in detectie van marginale botniveau										
2	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Ernstig ^b	Ernstig ^c	Ernstig ^d	Niet gevonden	196	196	Overeenstemming varieerde van 56% tot 69%.	ZEER LAAG
Overeenstemming in detectie van botdefecten										
2	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Ernstig ^b	Ernstig ^c	Ernstig ^d	Niet gevonden	196	196	Overeenstemming varieerde van 42% tot 94%.	ZEER LAAG
Overeenstemming in detectie van furcatie betrokkenheid										
2	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Ernstig ^b	Ernstig ^c	Ernstig ^d	Niet gevonden	196	196	Overeenstemming varieerde van 65% tot 93%.	ZEER LAAG
Sensitiviteit en specificiteit voor de detectie van parodontitis										
1	Cross-sectioneel	Niet ernstig	Niet te beoordelen.	Ernstig ^c	Ernstig ^d	Niet gevonden	602	602	Sensitiviteit: Panoramisch: 86.4%, Bitewings: 86.4% Specificiteit: Panoramisch: 46.1%, Bitewings: 69.1%	LAAG

1676
1677

a. Afgewaardeerd met één niveau vanwege het hoge risico op bias; b. Afgewaardeerd met één niveau vanwege grote inconsistentie in gevonden resultaten; c. Afgewaardeerd met één niveau omdat deelnemers niet representatief zijn voor algehele populatie; d. Vanwege onnauwkeurigheid bij gebrek aan gerapporteerde betrouwbaarheidsintervallen en door kleine samples afgewaardeerd met één niveau.

Panoramische beeldvorming vs. peri-apicale opnamen

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Panoramisch	Peri-apicaal		
Sensitiviteit en specificiteit voor detectie van furcatie toegankelijkheid										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen	Ernstig ^b	Ernstig ^c	Niet gevonden	17	17	<i>Panoramisch:</i> Sensitiviteit: 0,56 Specificiteit: 0,79 <i>Peri-apicaal:</i> Sensitiviteit: 0,44 Specificiteit: 0,79	ZEER LAAG
Sensitiviteit en specificiteit voor detectie van parodontitis										
1	Cross-sectioneel	Niet ernstig	Niet te beoordelen.	Ernstig ^b	Ernstig ^c	Niet gevonden	602	602	<i>Sensitiviteit</i> Panoramisch: 86.4% Peri-apicaal: 84.3% <i>Specificiteit</i> Panoramisch: 46.1% Peri-apicaal: 80.1%	LAAG
Overeenstemming in meting van CEJ-AC/BD										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen.	Ernstig ^b	Ernstig ^c	Niet gevonden	110	110	Overeenkomst varieerde afhankelijk van de tand tussen de 47.8% en 81.7%.	ZEER LAAG
Verschil in lengtemeting CEJ-BL										
1	Cross-sectioneel	Niet ernstig	Niet te beoordelen.	Ernstig ^b	Ernstig ^c	Niet gevonden	292	292	Het gemiddelde verschil in de CEJ-BL/wortellengte varieerde tussen de 0.01mm en 0.04mm.	LAAG
Overeenstemming in detectie van proximale botniveau										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen.	Ernstig ^b	Ernstig ^c	Niet gevonden	100	100	Overeenstemming varieerde van 66% tot 74%.	ZEER LAAG
Overeenstemming in detectie van botdefecten										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen.	Ernstig ^b	Ernstig ^c	Niet gevonden	100	100	Overeenstemming varieerde van 40% tot 46%.	ZEER LAAG
Overeenstemming in detectie van furcatie toegankelijkheid										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen.	Ernstig ^b	Ernstig ^c	Niet gevonden	100	100	Overeenstemming was 69%.	ZEER LAAG

a. Afgewaardeerd met één niveau vanwege het hoge risico op bias; b. Deelnemers niet representatief voor algehele populatie en beoordelaars niet representatief voor gebruikers; c. Omdat er maar één studie in de analyse betrokken is, is er met één level afgewaardeerd

1681 Panoramische beeldvorming vs. peri-apicale opnamen plus bitewings

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Panoramisch	Peri-apicaal plus bitewing		
Overeenstemming in meting van het proximale botniveau										
1	Cross-sectioneel	Zeer ernstig ^a	Niet te beoordelen	Niet ernstig	Ernstig ^b	Niet gevonden	432	432	Overeenstemming varieerde van 49.4% tot 55.4%.	ZEER LAAG
Sensitiviteit en specificiteit voor detectie van parodontitis										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^c	Niet te beoordelen	Niet ernstig	Ernstig ^b	Niet gevonden	98	98	Sensitiviteit: Panoramisch: 95.1%, Peri-apicaal plus bitewing: 89.7% Specificiteit: Panoramisch: 39.0%, Peri-apicaal plus bitewing: 44.0%	LAAG

1682 a. Afgewaardeerd met twee niveaus vanwege het hoge risico op bias; b. Omdat er maar één studie in de analyse betrokken is, is er met één level afgewaardeerd; c. Afgewaardeerd met één niveau vanwege het hoge risico op bias.

1683 1684 Peri-apicale opnamen vs. bitewings

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Peri-apicaal	Bitewings		
Sensitiviteit en specificiteit voor detectie van parodontitis										
1	Cross-sectioneel	Niet ernstig	Niet te beoordelen.	Ernstig ^a	Ernstig ^b	Niet gevonden	602	602	Sensitiviteit: Peri-apicaal: 84.3%, Bitewings: 86.4% Specificiteit: Peri-apicaal: 80.1%, Bitewings: 69.1%	LAAG

1685 a. Deelnemers niet representatief voor algehele populatie en beoordelaars niet representatief voor gebruikers; b. Omdat er maar één studie in de analyse betrokken is, is er met één level afgewaardeerd.

1686 Horizontale vs. verticale bitewings

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Horizontale bitewing	Verticale bitewings		
Sensitiviteit en specificiteit voor detectie van parodontitis										
1	RCT	Ernstig ^a	Niet te beoordelen.	Ernstig ^b	Ernstig ^c	Niet gevonden	20	20	Er was geen significant verschil in de gemeten hoeveelheid proximale botverlies op basis van horizontale (1.12) en verticale (1.15) bitewings (p=0.93).	ZEER LAAG

1687 a. Afgewaardeerd met één niveau vanwege het hoge risico op bias; b. Deelnemers niet representatief voor algehele populatie en beoordelaars niet representatief voor gebruikers; c. Omdat er maar één kleine studie in de analyse betrokken is, is er met één level afgewaardeerd.

1689 Panoramische beeldvorming plus bitewings vs. peri-apicale opnamen plus bitewings

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Panorama plus bitewings	Peri-apicaal plus bitewings		
Sensitiviteit en specificiteit voor detectie van parodontitis										
1	RCT	Ernstig ^a	Niet te beoordelen	Niet ernstig	Ernstig ^b	Niet gevonden	98	98	Sensitiviteit: Panoramisch plus bitewing: 99.7%, Peri-apicaal plus bitewing: 89.7%. Specificiteit: Panoramisch plus bitewing: 23.5%, Peri-apicaal plus bitewing: 44.0%	

a. Afgewaardeerd met één niveau vanwege het hoge risico op bias; b. Omdat er maar één studie in de analyse betrokken is, is er met één level afgewaardeerd.

1690

1691 Endodontologie

1692 Röntgenologisch onderzoek versus histologie

Kwaliteitsbeoordeling								Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit	
Aantal studies	Studieopzet			Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Radio-logie			Histologie
Differentiëren van de aard van de peri-apicale laesie												
23	Cross-sectioneel (prospectief en retrospectief), case studies, follow-up studies			Ernstig ^a	Ernstig ^b	Niet ernstig	Ernstig ^c	Niet gevonden	1489	1489	De studies rapporteren zeer variabele resultaten, met over het algemeen een lage sensitiviteit en accuratesse voor het differentiëren van de aard van de laesie.	

a. Afgewaardeerd met één niveau vanwege hoge risico op bias; b. Afgewaardeerd met één niveau vanwege grote inconsistentie in resultaten; c. Afgewaardeerd met één niveau vanwege grote onnauwkeurigheid in de gevonden resultaten.

1693

1694

1695 Röntgenologisch onderzoek versus lengtebepaling na extractie

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Radio-logie	Visueel onderzoek		
Lengtebepaling van het wortelkanaal										
7	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet ernstig	Niet ernstig	Ernstig ^b	Niet gevonden	636	636	Er werd over het algemeen geen significant verschil gevonden in de lengtebepaling. De gerapporteerde accuratesse was 97,9% in één studie en de correlatie 0,69 in een andere studie.	

a. Afgewaardeerd met één niveau vanwege hoge risico op bias; b. Afgewaardeerd met één niveau vanwege kleine sample sizes en onnauwkeurigheid.

1696

1697

1698 Röntgenologisch onderzoek versus visuele inspectie na extractie

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Radiologie	Visuele inspectie		
Sensitiviteit en specificiteit voor detectie van wortelfracturen										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen	Niet ernstig	Zeer ernstig ^b	Niet gevonden	21	21	Sensitiviteit: 0,16, Specificiteit: 0,91	ZEER LAAG

1699 a. Afgewaardeerd met één niveau vanwege hoge risico op bias; b. Afgewaardeerd met twee niveau's vanwege kleine sample size en onnauwkeurigheid

1700 Röntgenologisch onderzoek versus visuele beoordeling na extractie

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Radiologie	Visuele inspectie		
Detectie van wortelresorptie										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen	Niet ernstig	Ernstig ^b	Niet gevonden	190	190	Het aantal fout-negatieven was beperkt, met 3 uit de 190 tanden. Het aantal fout-positieve was significant met 94 tanden.	LAAG

1701 a. Afgewaardeerd met één niveau vanwege hoge risico op bias; b. Afgewaardeerd met één niveau vanwege dat er sprake is van maar één studie

1702 Röntgenologisch onderzoek versus microscopische beoordeling na extractie

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Radiologie	Microscopie		
Sensitiviteit voor detectie van overextensie van vulling wortelkanaal										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen	Niet ernstig	Ernstig ^b	Niet gevonden	268	268	Sensitiviteit 0,66 (p<0,005)	LAAG

1703 a. Afgewaardeerd met één niveau vanwege hoge risico op bias; b. Afgewaardeerd met één niveau vanwege dat er sprake is van maar één studie

1704 Röntgenologisch onderzoek versus klinisch onderzoek

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Radiologie	Klinisch onderzoek		
Detectie van endodontische tandaandoeningen										
1	Cross-sectioneel	Zeer ernstig ^a	Niet te beoordelen	Niet ernstig	Ernstig ^b	Niet gevonden	72	72	De gedetecteerde aandoeningen omvatten peri-apicale radioluenties, d.w.z. abscessen, granulomen of cysten (32%), tandimpacties (31%), matige tot ernstig verlengde wortels (20%), vastgehouden wortelpunten (6%), interne resorptie (6%) en resterende tandcyste (1%).	ZEER LAAG

1705 a. Afgewaardeerd met twee niveau's vanwege hoge risico op bias; b. Afgewaardeerd met één niveau vanwege dat er sprake is van maar één studie met klein sample size

1706 Röntgenologisch onderzoek versus visuele inspectie na operatieve ingreep

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Radiologie	Visuele inspectie		
Detectie van een peri-apicale laesie										
1	Cross-sectioneel	Zeernstig ^a	Niet te beoordelen	Niet ernstig	Ernstig ^b	Niet gevonden	50	50	61 van de 78 laesies werd gevonden middels röntgenologische opnamen	ZEER LAAG

1707 a. Afgewaardeerd met één niveau vanwege hoge risico op bias; b. Afgewaardeerd met één niveau vanwege kleine sample size en onnauwkeurigheid

1708 Röntgenologisch onderzoek versus klinisch onderzoek

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Radiologie	Klinisch onderzoek		
Vaststellen ontstekingsniveau										
1	Cross-sectioneel	Niet ernstig	Niet te beoordelen	Niet ernstig	Zeernstig ^a	Niet gevonden	162	162	De gevonden correlatie was 0,51 (p<0,001)	LAAG

1709 a. Afgewaardeerd met twee niveau's vanwege kleine sample size en onnauwkeurigheid

1710 Röntgenologisch onderzoek versus meting tijdens operatieve ingreep

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Radiologie	Operatie		
Dimensies van peri-apicale laesies										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen	Niet ernstig	Ernstig ^b	Niet gevonden	25	25	De daadwerkelijke verticale dimensies waren 27-35% groter dan gemeten middels radiologie en de horizontale dimensies 23-34% groter.	LAAG

1711 a. Afgewaardeerd met één niveau vanwege hoge risico op bias; b. Afgewaardeerd met één niveau vanwege kleine sample size

1712 Panoramische beeldvorming vs. peri-apicale opnamen

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Panoramisch	Peri-apicaal		
Detectie van pulpstenen										
1	Cross-sectioneel (retrospectief)	Zeernstig ^a	Niet te beoordelen	Niet ernstig	Ernstig ^b	Niet gevonden	465	465	Peri-apicale opnamen vinden een hogere mate van pulpstenen dan panoramische beeldvorming (tabel bijlage 3)	ZEER LAAG

1713 a. Afgewaardeerd met twee niveaus vanwege het hoge risico op bias; b. Omdat er maar één studie in de analyse betrokken is, is er met één level afgewaardeerd.

1714 Intra-orale peri-apicale opnamen versus extra-orale peri-apicale opnamen

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Intra-oraal	Extra-oraal		
Lengtebepaling van het wortelkanaal										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen	Niet ernstig	Ernstig ^b	Niet gevonden	60	60	De gemiddelde lengtemetingen waren met 18,78 (intra-oraal) en 18,53 (extra-oraal) niet significant verschillend.	LAAG

1715 a. Afgewaardeerd met één niveau vanwege hoge risico op bias; b. Afgewaardeerd met één niveau vanwege kleine sample size

1716 Implantologie

1717 Panorama-opname vs meting tijdens operatieve ingreep

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Panorama-opname	Klinische meting		
Afstand tussen alveolaire top en mentale foramen										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen	Ernstig ^b	Ernstig ^c	Niet gevonden	18	18	Panorama-opname: 11,5mm Klinische meting: 11mm (p<0,05)	ZEER LAAG

1718 a. Afgewaardeerd met één niveau vanwege het hoge risico op bias; b. onduidelijk of populatie representatief is; c. zeer klein sample, betrouwbaarheidsintervallen niet gerapporteerd

1719 Peri-apicale opnamen vs meting tijdens operatieve ingreep

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Peri-apicale opname	Klinische meting		
Marginale botniveau bij aanbrengen implantaten										
1	Cohort	Niet ernstig	Niet te beoordelen	Ernstig ^a	Ernstig ^b	Niet gevonden	142	142	Gemiddeld verschil 0,50mm (SD 1,55 mm, min 0 mm, max 8 mm, p = 0,000)	LAAG
Meting van het botniveau bij peri-implantitis										
2	Cross-sectioneel	Niet ernstig	Niet ernstig	Ernstig ^c	Ernstig ^d	Niet gevonden	45	45	Distaal: gemiddeld verschil 0,6-1,5mm Mesiaal: gemiddeld verschil 0,7-0,8mm	LAAG
Botkwaliteit bij aanbrengen implantaten										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^e	Niet te beoordelen	Ernstig ^c	Ernstig ^f	Niet gevonden	50	50	Overeenkomst varieerde van 26% tot 42%	ZEER LAAG

1720 a. Onduidelijk of populatie representatief is en slechts één beoordelaar van de opnamen; b. betrouwbaarheidsintervallen niet altijd gerapporteerd; c. onduidelijk of populatie representatief is; d. klein sample met
1721 wijde betrouwbaarheidsintervallen; e. afgewaardeerd met één niveau vanwege het hoge risico op bias; f. klein sample en geen toetsing

1722 Panorama-opnamen vs peri-apicale opnamen

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Panorama-opname	Peri-apicale opname		
Proximale crestale bothoogte										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen	Ernstig ^b	Ernstig ^c	Niet gevonden	20	20	Peri-apicale opnamen consistent hogere waarden dan de panorama-opnamen. Er werden echter zowel distaal als mesiaal geen significante verschillen gevonden tussen de beide methoden (p-waarde tussen de 0,06 en 0,12).	ZEER LAAG

1723 a. Afgewaardeerd met één niveau vanwege het hoge risico op bias; b. onduidelijk of populatie representatief is; c. zeer klein sample, betrouwbaarheidsintervallen niet gerapporteerd

1724 Restauraties

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Bite-wings	Klinisch onderzoek		
Detectie van marginale afwijkingen										
1	Cross-sectioneel	Niet ernstig	Niet te beoordelen	Zeernstig ^a	Ernstig ^b	Niet gevonden	115	115	49,1% van de kronen die visueel als voldoende waren beoordeeld hadden een marginale afwijking volgens bitewings.	ZEER LAAG

1725 a. Afgewaardeerd met twee niveaus omdat het onduidelijk is of de setting aansluit bij de gehele patiëntenpopulatie, omdat gekozen is voor alleen inclusie van patiënten met klinisch als voldoende beoordeelde kronen, en omdat niet duidelijk is of de gemeten uitkomsten relevant zijn voor de patiënt; b. afgewaardeerd met één niveau omdat er een grote variatie in marge lijkt te zijn en onduidelijk is hoe accuraat de metingen zijn.

1728 Kaakgewrichtsklachten

1729 Panorama-opname vs klinisch onderzoek

Kwaliteitsbeoordeling							Aantal patiënten		Effect	Kwaliteit
Aantal studies	Studieopzet	Risk of bias	Inconsistentie	Indirect bewijs	Onnauwkeurigheid	Andere factoren	Panorama-opname	Klinisch onderzoek		
Verandering in diagnose na toevoeging panorama-opname										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen	Ernstig ^b	Ernstig ^c	Niet gevonden	55	55	Toevoegen van panorama-opname leidde niet tot een verandering in gestelde diagnoses.	ZEER LAAG
Sensitiviteit en specificiteit voor de detectie van osteoarthrose in het kaakgewricht										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen	Ernstig ^b	Ernstig ^d	Niet gevonden	84	84	Sensitiviteit: 39,1% (95%BI 28,7-49,5), Specificiteit 32,4% (95%BI 22,4-42,4).	ZEER LAAG
Sensitiviteit en specificiteit voor de detectie van morfologie van de mandibulaire condylus.										
1	Cross-sectioneel	Niet ernstig	Niet te beoordelen	Ernstig ^b	Ernstig ^d	Niet gevonden	40	40	Sensitiviteit: 0,86 (95%BI 0,73-0,94), Specificiteit 0,49 (95%BI 0,41-0,54)	ZEER LAAG

1730

Detectie van degeneratieve gewrichtsziekte										
1	Cross-sectioneel	Ernstig ^a	Niet te beoordelen	Niet ernstig	Ernstig ^c	Niet gevonden	372	372	Een panorama-opname identificeerde geen extra patiënten vergeleken met klinisch onderzoek	ZEER LAAG

a. Afgewaardeerd met één niveau vanwege het hoge risico op bias; b. onduidelijk of populatie representatief is; c. klein sample, geen numerieke resultaten gerapporteerd; d. grote betrouwbaarheidsintervallen

1731

1732

1733 Literatuur

- 1734 1. Brouwers MC, Kho ME, Browman GP, et al. AGREE II: advancing guideline development, reporting and evaluation in health care. *CMAJ*. 2010;182(18). doi:10.1503/CMAJ.090449
- 1735 2. Adviesgroep_Kwaliteitsstandaarden. AQUA-Leidraad 2021.
- 1736 3. Langendam M, Kuijpers T. Toepassen GRADE voor interventies: tool. https://nl.gradeworking-group.org/docs/Tool_GRADE_voor_interventies_juni2022_final.pdf. Published online 2022.
- 1737 4. Schönemann H, Brozek J, Guyatt G, Oxman A. GRADE Handbook. <https://gdt.grade.pro.org/app/handbook/handbook.html#h.svwngs6pmof2>. Published online 2013.
- 1738 5. de Beer J, Kuijpers T. Toepassen GRADE in Nederland: GRADE_NL. <https://nl.gradeworkinggroup.org/docs/Rapport+toepassen+GRADE+in+Nederland.pdf>. Published online 2012.
- 1739 6. Kunz R, Burnand B, Schönemann HJ. [The GRADE System. An international approach to standardize the graduation of evidence and recommendations in guidelines]. *Internist (Berl)*. 2008;49(6):673-680. doi:10.1007/S00108-008-2141-9
- 1740 7. Iorio A, Spencer FA, Falavigna M, et al. Use of GRADE for assessment of evidence about prognosis: rating confidence in estimates of event rates in broad categories of patients. *BMJ*. 2015;350. doi:10.1136/BMJ.H870
- 1741 8. Brozek JL, Akl EA, Jaeschke R, et al. Grading quality of evidence and strength of recommendations in clinical practice guidelines: Part 2 of 3. The GRADE approach to grading quality of evidence about diagnostic tests and strategies. *Allergy*. 2009;64(8):1109-1116. doi:10.1111/J.1398-9995.2009.02083.X
- 1742 9. Brozek JL, Akl EA, Alonso-Coello P, et al. Grading quality of evidence and strength of recommendations in clinical practice guidelines. Part 1 of 3. An overview of the GRADE approach and grading quality of evidence about interventions. *Allergy*. 2009;64(5):669-677. doi:10.1111/J.1398-9995.2009.01973.X
- 1743 10. Alonso-Coello P, Schönemann HJ, Moberg J, et al. GRADE Evidence to Decision (EtD) frameworks: a systematic and transparent approach to making well informed healthcare choices. 1: Introduction. *BMJ*. 2016;353. doi:10.1136/BMJ.l2016
- 1744 11. Alonso-Coello P, Oxman AD, Moberg J, et al. GRADE Evidence to Decision (EtD) frameworks: a systematic and transparent approach to making well informed healthcare choices. 2: Clinical practice guidelines. *BMJ*. 2016;353. doi:10.1136/BMJ.l2089
- 1745 12. Pregnancy and medical radiation: ICRP Publication 84 International Commission on Radiological Protection. *Ann ICRP*. 2000;30(1):1-39. doi:10.1016/S0146-6453(00)00024-5
- 1746 13. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP publication 103. *Ann ICRP*. 2007;37(2-4):1-332. doi:10.1016/J.ICRP.2007.10.003
- 1747 14. Patiëntendossier | KNMT. Accessed September 20, 2024. <https://knmt.nl/praktijkzaken/patientendossier>
- 1748 15. Kühnisch J, Anttonen V, Duggal MS, et al. Best clinical practice guidance for prescribing dental radiographs in children and adolescents: an EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2020;21(4):375-386. doi:10.1007/S40368-019-00493-X
- 1749 16. The Global Status Report on Oral Health 2022. Accessed September 20, 2024. <https://www.who.int/team/non-communicable-diseases/global-status-report-on-oral-health-2022>
- 1750 17. Signalement Mondzorg 2018 | Rapport | Zorginstituut Nederland. Accessed August 14, 2024. <https://www.zorginstituutnederland.nl/publicaties/rapport/2018/11/19/signalement-mondzorg-2018>
- 1751 18. Meer aandacht nodig voor gebitten van jongeren | Nieuwsbericht | Zorginstituut Nederland. Accessed August 14, 2024. <https://www.zorginstituutnederland.nl/actueel/nieuws/2018/11/26/meer-aandacht-nodig-voor-gebitten-van-jongeren>
- 1752 19. Gebitsgezondheid - Staat van de Mondzorg. Accessed August 14, 2024. <https://www.staatvandemondzorg.nl/mondgezondheid/gebitsgezondheid/>
- 1753 20. Mejåre I, Axelsson S, Dahlén G, et al. Caries risk assessment. A systematic review. *Acta Odontol Scand*. 2014;72(2):81-91. doi:10.3109/00016357.2013.822548
- 1754 21. Aps JKM, Lim LZ, Tong HJ, Kalia B, Chou AM. Diagnostic efficacy of and indications for intraoral radiographs in pediatric dentistry: a systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2020;21(4):429-462. doi:10.1007/S40368-020-00532-Y
- 1755 22. Anderson M, Stecksén-Blicks C, Stenlund H, Ranggård L, Tsilingaridis G, Mejåre I. Detection of approximal caries in 5-year-old Swedish children. *Caries Res*. 2005;39(2):92-99. doi:10.1159/000083153
- 1756 23. Anwar A, Keightley AJ, Roebuck EM, Turner S. The value of bitewing radiographs in the management of carious primary molars. *Br Dent J*. 2021;231(9):575-579. doi:10.1038/S41415-021-3570-2

- 1786 24. Anwar A, J. Keightley A, M. Roebuck E. The value of bitewing radiographs in the management of carious pri-
1787 mary molars - the impact on treatment planning. *Br Dent J*. Published online 2023. doi:10.1038/S41415-023-
1788 6496-Z
- 1789 25. Cortes A, Ekstrand KR, Gamboa LF, González L, Martignon S. Caries status in young Colombian children ex-
1790 pressed by the ICCMS™ visual/radiographic combined caries staging system. *Acta Odontol Scand*.
1791 2017;75(1):12-20. doi:10.1080/00016357.2016.1242154
- 1792 26. Coutinho TC, daRocha Costa C. An in vivo comparison of radiographic and clinical examination with separation
1793 for assessment of approximal caries in primary teeth. *Eur J Paediatr Dent*. 2014;15(4):371-374. Accessed Febru-
1794 ary 29, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25517582/>
- 1795 27. Daniels A, Owais A, Kanellis M, et al. Clinical Versus Radiographic Caries Diagnosis in Primary Tooth Approxi-
1796 mal Surfaces. *Pediatr Dent*. 2020;42(3):193-196. Accessed February 29, 2024. [https://pub-
1798 med.ncbi.nlm.nih.gov/32522321/](https://pub-
1797 med.ncbi.nlm.nih.gov/32522321/)
- 1798 28. Foster Page LA, Boyd D, Fuge K, et al. The effect of bitewing radiography on estimates of dental caries experi-
1799 ence among children differs according to their disease experience. *BMC Oral Health*. 2018;18(1).
1800 doi:10.1186/S12903-018-0596-1
- 1801 29. Freitas JG, Pontes LRA, Acosta C de P, et al. Influence of two caries detection strategies on the quality of life of
1802 preschool children: An analysis of secondary outcomes of a 2-Year randomized clinical trial. *Community Dent*
1803 *Oral Epidemiol*. 2023;51(5):804-812. doi:10.1111/CDOE.12765
- 1804 30. Kavvadia K, Lagouvardos P. Clinical performance of a diode laser fluorescence device for the detection of oc-
1805 clusal caries in primary teeth. *Int J Paediatr Dent*. 2008;18(3):197-204. doi:10.1111/J.1365-263X.2007.00913.X
- 1806 31. Goel A, Chawla HS, Gauba K, Goyal A. Comparison of validity of DIAGNOdent with conventional methods for
1807 detection of occlusal caries in primary molars using the histological gold standard: an in vivo study. *J Indian Soc*
1808 *Pedod Prev Dent*. 2009;27(4):227-234. doi:10.4103/0970-4388.57658
- 1809 32. Kockanat A, Unal M. In vivo and in vitro comparison of ICDAS II, DIAGNOdent pen, CarieScan PRO and Sopro-
1810 Life camera for occlusal caries detection in primary molar teeth. *Eur J Paediatr Dent*. 2017;18(2):99-104.
1811 doi:10.23804/EJPD.2017.18.02.03
- 1812 33. Matos R, Novaes TF, Braga MM, Siqueira WL, Duarte DA, Mendes FM. Clinical performance of two fluores-
1813 cence-based methods in detecting occlusal caries lesions in primary teeth. *Caries Res*. 2011;45(3):294-302.
1814 doi:10.1159/000328673
- 1815 34. Mendes FM, Novaes TF, Matos R, et al. Radiographic and laser fluorescence methods have no benefits for de-
1816 tecting caries in primary teeth. *Caries Res*. 2012;46(6):536-543. doi:10.1159/000341189
- 1817 35. Novaes TF, Matos R, Raggio DP, Imparato JCP, Braga MM, Mendes FM. Influence of the discomfort reported
1818 by children on the performance of approximal caries detection methods. *Caries Res*. 2010;44(5):465-471.
1819 doi:10.1159/000320266
- 1820 36. Novaes TF, Matos R, Braga MM, Imparato JCP, Raggio DP, Mendes FM. Performance of a pen-type laser fluo-
1821 rescence device and conventional methods in detecting approximal caries lesions in primary teeth--in vivo
1822 study. *Caries Res*. 2009;43(1):36-42. doi:10.1159/000189705
- 1823 37. Poorterman JHG, Vermaire EH, Hoogstraten J. Value of bitewing radiographs for detecting approximal caries
1824 in 6-year-old children in the Netherlands. *Int J Paediatr Dent*. 2010;20(5):336-340. doi:10.1111/J.1365-
1825 263X.2010.01058.X
- 1826 38. Pontes LRA, Novaes TF, Lara JS, et al. Impact of visual inspection and radiographs for caries detection in chil-
1827 dren through a 2-year randomized clinical trial: The Caries Detection in Children-1 study. *J Am Dent Assoc*.
1828 2020;151(6):407-415.e1. doi:10.1016/J.ADAJ.2020.02.008
- 1829 39. Pontes LRA, Novaes TF, Lara JS, et al. Impact of the radiographic method on treatment decisions related to
1830 dental caries in primary molars: a before-after study. *Clin Oral Investig*. 2019;23(11):4075-4081.
1831 doi:10.1007/S00784-019-02844-W
- 1832 40. Pontes LRA, Lara JS, Novaes TF, et al. Negligible therapeutic impact, false-positives, overdiagnosis and lead-
1833 time are the reasons why radiographs bring more harm than benefits in the caries diagnosis of preschool chil-
1834 dren. *BMC Oral Health*. 2021;21(1). doi:10.1186/S12903-021-01528-W
- 1835 41. Rocha RO, Ardenghi TM, Oliveira LB, Rodrigues CRMD, Ciamponi AL. In vivo effectiveness of laser fluores-
1836 cence compared to visual inspection and radiography for the detection of occlusal caries in primary teeth. *Car-
1837 ies Res*. 2003;37(6):437-441. doi:10.1159/000073396
- 1838 42. Roeters FJM, Verdonchot EH, Bronkhorst EM, van't Hof MA. Prediction of the need for bitewing radiography
1839 in detecting caries in the primary dentition. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1994;22(6):456-460.
1840 doi:10.1111/J.1600-0528.1994.TB00797.X

- 1841 43. Sköld UM, Klock B, Lindvall AM. Differences in caries recording with and without bitewing radiographs. A
1842 study on 5-year old children in the County of Bohuslän, Sweden. *Swed Dent J.* 1997;21(3):69-75. Accessed
1843 March 3, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9291554/>
- 1844 44. Stecksén-Blicks C, Wahlin YB. Diagnosis of approximal caries in pre-school children. *Swed Dent J.*
1845 1983;7(5):179-184. Accessed March 3, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6581548/>
- 1846 45. Clark HC, Curzon ME. A prospective comparison between findings from a clinical examination and results of
1847 bitewing and panoramic radiographs for dental caries diagnosis in children. *Eur J Paediatr Dent.* 2004;5(4):203-
1848 209. Accessed March 4, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15606318/>
- 1849 46. Costa AM, Bezzerra AC, Fuks AB. Assessment of the accuracy of visual examination, bite-wing radiographs and
1850 DIAGNOdent on the diagnosis of occlusal caries. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2007;8(2):118-122.
1851 doi:10.1007/BF03262580
- 1852 47. Lillehagen M, Grindefjord M, Mejåre I. Detection of approximal caries by clinical and radiographic examination
1853 in 9-year-old Swedish children. *Caries Res.* 2007;41(3):177-185. doi:10.1159/000099315
- 1854 48. Ruiken HMHM, Truin GJ, König KG. Feasibility of Radiographical Diagnosis in 8-Year-Old Schoolchildren with
1855 Low Caries Activity. *Caries Res.* 1982;16(5):398-403. doi:10.1159/000260626
- 1856 49. Alvarez L, Alves LS, Fabruccini A, Maltz M. Sociodemographic, behavioral, and clinical indicators for added
1857 value of radiography in caries diagnosis in adolescents: A cross-sectional study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*
1858 *Oral Radiol.* 2022;133(6):725-732. doi:10.1016/J.OOOO.2022.01.015
- 1859 50. Angnes V, Angnes G, Batistella M, Grande RHM, Loguercio AD, Reis A. Clinical effectiveness of laser fluores-
1860 cence, visual inspection and radiography in the detection of occlusal caries. *Caries Res.* 2005;39(6):490-495.
1861 doi:10.1159/000088185
- 1862 51. Bahrololoomi Z, Ezoddini F, Halvani N. Comparison of Radiography, Laser Fluorescence and Visual Examina-
1863 tion for Diagnosing Incipient Occlusal Caries of Permanent First Molars. *J Dent (Tehran).* 2015;12(5):324-332.
1864 Accessed March 4, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26877727/>
- 1865 52. Bamzahim M, Aljehani A, Shi XQ. Clinical performance of DIAGnodent in the detection of secondary carious
1866 lesions. *Acta Odontol Scand.* 2005;63(1):26-30. doi:10.1080/00016350510019621
- 1867 53. Becker T, Levin L, Shochat T, Einy S. How much does the DMFT index underestimate the need for restorative
1868 care? *J Dent Educ.* 2007;71(5):677-681. Accessed March 4, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17493976/>
- 1869 54. Carvalho JC, Mestrinho HD, Guillet A, Maltz M. Radiographic Yield for Clinical Caries Diagnosis in Young
1870 Adults: Indicators for Radiographic Examination. *Caries Res.* 2020;54(2):154-164. doi:10.1159/000505905
- 1871 55. Chu CH, Chung BTO, Lo ECM. Caries assessment by clinical examination with or without radiographs of young
1872 Chinese adults. *Int Dent J.* 2008;58(5):265-268. doi:10.1111/J.1875-595X.2008.TB00198.X
- 1873 56. Fracaro MS, Seow WK, McAllan LH, Purdie DM. The sensitivity and specificity of clinical assessment compared
1874 with bitewing radiography for detection of occlusal dentin caries. *Pediatr Dent.* 2001;23(3):204-210. Accessed
1875 March 4, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11447949/>
- 1876 57. Galal A, Manson-Hing L, Jamison H. A comparison of combinations of clinical and radiographic examinations in
1877 evaluation of a dental clinic population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1985;60(5):553-561. doi:10.1016/0030-
1878 4220(85)90247-6
- 1879 58. Gowda S, Thomson WM, Foster Page LA, Croucher NA. What difference does using bitewing radiographs
1880 make to epidemiological estimates of dental caries prevalence and severity in a young adolescent population
1881 with high caries experience? *Caries Res.* 2009;43(6):436-441. doi:10.1159/000252977
- 1882 59. Hansen BF. Clinical and roentgenologic caries detection. A comparison. *Dentomaxillofac Radiol.* 1980;9(1):34-
1883 36. doi:10.1259/DMFR.1980.0007
- 1884 60. Heinrich-Weltzien R, Weerheijm KL, Kühnisch J, Oehme T, Stösser L. Clinical evaluation of visual, radiographic,
1885 and laser fluorescence methods for detection of occlusal caries. *ASDC J Dent Child.* 2002;69(2):127-132. Ac-
1886 cessed March 4, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12515052/>
- 1887 61. Hintze H, Wenzel A, Danielsen B, Nyvad B. Reliability of visual examination, fibre-optic transillumination, and
1888 bite-wing radiography, and reproducibility of direct visual examination following tooth separation for the iden-
1889 tification of cavitated carious lesions in contacting approximal surfaces. *Caries Res.* 1998;32(3):204-209.
1890 doi:10.1159/000016454
- 1891 62. Hintze H, Wenzel A. Clinically undetected dental caries assessed by bitewing screening in children with little
1892 caries experience. *Dentomaxillofac Radiol.* 1994;23(1):19-23. doi:10.1259/DMFR.23.1.8181654
- 1893 63. Hopcraft MS, Morgan M V. Comparison of radiographic and clinical diagnosis of approximal and occlusal den-
1894 tal caries in a young adult population. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2005;33(3):212-218. doi:10.1111/J.1600-
1895 0528.2005.00216.X

- 1896 64. Kocak-Topbas N, Kamburoğlu K, Ertürk-Avunduk AT, Ozemre MO, Eratam N, Çakmak EE. Clinical Performance of Diagnostic Methods in Third Molar Teeth with Early Occlusal Caries. *Diagnostics (Basel)*. 2023;13(2). doi:10.3390/DIAGNOSTICS13020284
- 1897
- 1898
- 1899 65. Lino JR, Ramos-Jorge J, Coelho VS, Ramos-Jorge ML, Moysés MR, Ribeiro JCR. Association and comparison between visual inspection and bitewing radiography for the detection of recurrent dental caries under restorations. *Int Dent J*. 2015;65(4):178-181. doi:10.1111/IDJ.12172
- 1900
- 1901
- 1902 66. Litzenburger F, Schäfer G, Hickel R, Kühnisch J, Heck K. Comparison of novel and established caries diagnostic methods: a clinical study on occlusal surfaces. *BMC Oral Health*. 2021;21(1):97. doi:10.1186/S12903-021-01465-8
- 1903
- 1904
- 1905 67. Llana-Puy C, Forner L. A clinical and radiographic comparison of caries diagnosed in approximal surfaces of posterior teeth in a low-risk population of 14-year-old children. *Oral Health Prev Dent*. 2005;3(1):47-52. Accessed March 4, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15921337/>
- 1906
- 1907 68. Machiulskiene V, Nyvad B, Baelum V. Comparison of diagnostic yields of clinical and radiographic caries examinations in children of different age. *Eur J Paediatr Dent*. 2004;5(3):157-162. Accessed March 4, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15471524/>
- 1908
- 1909 69. Mann J, Pettigrew JC, Revach A, Arwas JR, Kochavi D. Assessment of the DMF-S index with the use of bitewing radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1989;68(5):661-665. doi:10.1016/0030-4220(89)90257-0
- 1910
- 1911 70. Mialhe F, Pereira A, Meneghim M, Ambrosano G, Pardi V. The relative diagnostic yields of clinical, FOTI and radiographic examinations for the detection of approximal caries in youngsters. *Indian J Dent Res*. 2009;20(2):136-140. doi:10.4103/0970-9290.52881
- 1912
- 1913 71. Moll MA, Seuthe M, von See C, et al. Comparison of clinical and dental panoramic findings: a practice-based crossover study. *BMC Oral Health*. 2013;13(1). doi:10.1186/1472-6831-13-48
- 1914
- 1915 72. Murray JJ, Shaw L. Errors in diagnosis of approximal caries on bitewing radiographs. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1975;3(6):276-282. doi:10.1111/J.1600-0528.1975.TB00324.X
- 1916
- 1917 73. Poorterman JHG, Aartman IHA, Kieft JA, Kalsbeek H. Value of bite-wing radiographs in a clinical epidemiological study and their effect on the DMFS index. *Caries Res*. 2000;34(2):159-163. doi:10.1159/000016584
- 1918
- 1919 74. Reis IM, Flack VF, Atchison KA, White SC. Findings of clinical and radiographic caries among several adult age groups. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1998;86(6):760-764. doi:10.1016/S1079-2104(98)90218-9
- 1920
- 1921 75. Schaefer G, Pitchika V, Litzenburger F, Hickel R, Kühnisch J. Evaluation of occlusal caries detection and assessment by visual inspection, digital bitewing radiography and near-infrared light transillumination. *Clin Oral Investig*. 2018;22(7):2431-2438. doi:10.1007/S00784-018-2512-0
- 1922
- 1923 76. Verdonschot EH, Bronkhorst EM, Burgersdijk RCW, König KG, Schaeken MJM, Truin GJ. Performance of some diagnostic systems in examinations for small occlusal carious lesions. *Caries Res*. 1992;26(1):59-64. doi:10.1159/000261429
- 1924
- 1925 77. de Vries HCB, Ruiken HMHM, König KG, van't Hof MA. Radiographic versus clinical diagnosis of approximal carious lesions. *Caries Res*. 1990;24(5):364-370. doi:10.1159/000261297
- 1926
- 1927 78. Weerheijm KL, Groen HJ, Bast AJ, Kieft JA, Eijkman M, Van Amerongen WE. Clinically undetected occlusal dentine caries: a radiographic comparison. *Caries Res*. 1992;26(4):305-309. doi:10.1159/000261457
- 1928
- 1929 79. White SC, Atchison KA, Hewlett ER, Flack VF. Efficacy of FDA guidelines for ordering radiographs for caries detection. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1994;77(5):531-540. doi:10.1016/0030-4220(94)90237-2
- 1930
- 1931 80. Zoellner A, Heuermann M, Weber HP, Gaengler P. Secondary caries in crowned teeth: Correlation of clinical and radiographic findings. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2002;88(3):314-319. doi:10.1067/jmpr.2002.128122
- 1932
- 1933 81. Hietala-Lenkkeri AM, Tolvanen M, Alanen P, Pienihäkkinen K. The additional information of bitewing radiographs in the detection of established or severe dentinal decay in 14-year olds: a cross-sectional study in low-caries population. *ScientificWorldJournal*. 2014;2014. doi:10.1155/2014/175358
- 1934
- 1935 82. Takahashi N, Lee C, Da Silva JD, et al. A comparison of diagnosis of early stage interproximal caries with bitewing radiographs and periapical images using consensus reference. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2019;48(2). doi:10.1259/DMFR.20170450/7271470
- 1936
- 1937 83. Terry GL, Noujeim M, Langlais RP, Moore WS, Prihoda TJ. A clinical comparison of extraoral panoramic and intraoral radiographic modalities for detecting proximal caries and visualizing open posterior interproximal contacts. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2016;45(4):45. doi:10.1259/DMFR.20150159/7263840
- 1938
- 1939 84. Chan M, Dadul T, Langlais R, Russell D, Ahmad M. Accuracy of extraoral bite-wing radiography in detecting proximal caries and crestal bone loss. *J Am Dent Assoc*. 2018;149(1):51-58. doi:10.1016/J.ADAJ.2017.08.032
- 1940
- 1941 85. Anil A, Ibraheem WI, Meshni AA, et al. Demineralization and Remineralization Dynamics and Dental Caries. Published online September 26, 2022. doi:10.5772/INTECHOPEN.105847
- 1942
- 1943
- 1944
- 1945
- 1946
- 1947
- 1948
- 1949
- 1950
- 1951

- 1952 86. Featherstone JDB. Dental caries: a dynamic disease process. *Aust Dent J.* 2008;53(3):286-291.
1953 doi:10.1111/J.1834-7819.2008.00064.X
- 1954 87. White E, Pharoah M. Dental Caries. In: *Oral Radiology, Principles and Interpretation.* 5th ed. ; 2004:297-313.
- 1955 88. *THE SELECTION OF PATIENTS FOR DENTAL RADIOGRAPHIC EXAMINATIONS REVISED.*; 2004.
- 1956 89. Richtlijn Mondzorg voor Jeugdigen diagnostiek. Kennisinstituut Mondzorg. 2019. Accessed August 14, 2024.
1957 <https://www.hetkimo.nl/richtlijnen/mondzorg-voor-jeugdigen/introductie/>
- 1958 90. Richtlijnen | KNMT | Radiologie. Accessed August 15, 2024. <https://knmt.nl/praktijkzaken/richtlijnen>
- 1959 91. Weerheijm K. [Dental caries diagnosis and judgement of dental caries risk. A review of preventive strategies
1960 and treatment]. 1995;10(102):392-394. Accessed December 2, 2024. [https://pub-](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11837096/)
1961 [med.ncbi.nlm.nih.gov/11837096/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11837096/)
- 1962 92. NVvP - De Nieuwe Paro-classificatie. Accessed August 8, 2024. [https://www.nvvp.org/voor-professionals/de-](https://www.nvvp.org/voor-professionals/de-nieuwe-paro-classificatie)
1963 [nieuwe-paro-classificatie](https://www.nvvp.org/voor-professionals/de-nieuwe-paro-classificatie)
- 1964 93. Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a
1965 new classification and case definition. *J Clin Periodontol.* 2018;45 Suppl 20:S149-S161. doi:10.1111/JCPE.12945
- 1966 94. Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a
1967 new classification and case definition. *J Periodontol.* 2018;89 Suppl 1:S159-S172. doi:10.1002/JPER.18-0006
- 1968 95. Sanz M, Herrera D, Kerschull M, et al. Treatment of stage I-III periodontitis-The EFP S3 level clinical practice
1969 guideline. *J Clin Periodontol.* 2020;47 Suppl 22(Suppl 22):4-60. doi:10.1111/JCPE.13290
- 1970 96. Albandar JM, Baghdady VS, Ghose LJ. Periodontal disease progression in teenagers with no preventive dental
1971 care provisions. *J Clin Periodontol.* 1991;18(5):300-304. doi:10.1111/J.1600-051X.1991.TB00432.X
- 1972 97. Mann J, Pettigrew J, Beideman R, Green P, Ship I. Investigation of the relationship between clinically detected
1973 loss of attachment and radiographic changes in early periodontal disease. *J Clin Periodontol.* 1985;12(3):247-
1974 253. doi:10.1111/J.1600-051X.1985.TB00922.X
- 1975 98. Clark-Perry D, Van der Weijden GA, Berkhout WER, Wang T, Levin L, Slot DE. Accuracy of clinical and radio-
1976 graphic measurements of periodontal infrabony defects of diagnostic test accuracy studies: A systematic re-
1977 view and meta-analysis. *J Evid Based Dent Pract.* 2022;22(1). doi:10.1016/J.JEBDP.2021.101665
- 1978 99. Ashwinirani SR, Suragimath G, Jaishankar HP, Kulkarni P, Bijjaragi SC, Sangle VA. Comparison of Diagnostic
1979 Accuracy of Conventional Intraoral Periapical and Direct Digital Radiographs in Detecting Interdental Bone
1980 Loss. *J Clin Diagn Res.* 2015;9(2):ZC35. doi:10.7860/JCDR/2015/12259.5562
- 1981 100. Atchison KA, White SC, Hewlett ER, Kinder SA, Flack VF. Efficacy of the FDA selection criteria for radiographic
1982 assessment of the periodontium. *J Dent Res.* 1995;74(7):1424-1432. doi:10.1177/00220345950740071601
- 1983 101. Christiaens V, De Bruyn H, Thevissen E, Koole S, Dierens M, Cosyn J. Assessment of periodontal bone level re-
1984 visited: a controlled study on the diagnostic accuracy of clinical evaluation methods and intra-oral radiography.
1985 *Clin Oral Investig.* 2018;22(1):425-431. doi:10.1007/S00784-017-2129-8
- 1986 102. Cury P, Araújo N, Bowie J, Sallum E, Jeffcoat M. The relationship between radiographic and clinical parameters
1987 in periodontal maintenance in class II furcation defects. *Braz Oral Res.* 2004;18(2):116-120. Accessed April 1,
1988 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15311313/>
- 1989 103. Eickholz P, Kim TS, Benn DK, Staehle HJ. Validity of radiographic measurement of interproximal bone loss.
1990 *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998;85(1):99-106. doi:10.1016/S1079-2104(98)90406-1
- 1991 104. Eickholz P, Hausmann E. Accuracy of radiographic assessment of interproximal bone loss in intrabony defects
1992 using linear measurements. *Eur J Oral Sci.* 2000;108(1):70-73. doi:10.1034/J.1600-0722.2000.00729.X
- 1993 105. Graetz C, Plaumann A, Wiebe J, Springer C, Sälzer S, Dörfer CE. Periodontal probing versus radiographs for the
1994 diagnosis of furcation involvement. *J Periodontol.* 2014;85(10):1371-1379. doi:10.1902/JOP.2014.130612
- 1995 106. Gusmão ES, Picarte ACLC, Bené Barbosa MBCB, Rösing CK, Cimoës R. Correlation between clinical and radio-
1996 graphic findings on the occurrence of furcation involvement in patients with periodontitis. *Indian J Dent Res.*
1997 2014;25(5):572-575. doi:10.4103/0970-9290.147086
- 1998 107. Hämmerle CHF, Ingold H -P, Lang NP. Evaluation of clinical and radiographic scoring methods before and after
1999 initial periodontal therapy. *J Clin Periodontol.* 1990;17(4):255-263. doi:10.1111/J.1600-051X.1990.TB00022.X
- 2000 108. Kelly GP, Cain RJ, Knowles JW, et al. Radiographs in clinical periodontal trials. *J Periodontol.* 1975;46(7):381-
2001 386. doi:10.1902/JOP.1975.46.7.381
- 2002 109. Khocht A, Zohn H, Deasy M, Chang KM. Screening for periodontal disease: radiographs vs. PSR. *J Am Dent As-*
2003 *soc.* 1996;127(6):749-756. doi:10.14219/JADA.ARCHIVE.1996.0310
- 2004 110. Kugelberg CF, Ahlström U, Ericson S, Hugoson A, Kvint S. Periodontal healing after impacted lower third mo-
2005 lar surgery in adolescents and adults. A prospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1991;20(1):18-24.
2006 doi:10.1016/S0901-5027(05)80689-7

- 2007 111. Machado V, Proença L, Morgado M, Mendes JJ, Botelho J. Accuracy of Panoramic Radiograph for Diagnosing
2008 Periodontitis Comparing to Clinical Examination. *J Clin Med*. 2020;9(7):1-11. doi:10.3390/JCM9072313
- 2009 112. Machtei EE, Hausmann E, Grossi SG, Dunford R, Genco RJ. The relationship between radiographic and clinical
2010 changes in the periodontium. *J Periodontol Res*. 1997;32(8):661-666. doi:10.1111/J.1600-0765.1997.TB00576.X
- 2011 113. Pahwa P, Lamba AK, Grewal H, Faraz F, Tandon S, Yadav N. Evaluation of two-dimensional and three-dimen-
2012 sional radiography with direct surgical assessment of periodontal osseous defects: a clinical study. *Indian J
2013 Dent Res*. 2014;25(6):783-787. doi:10.4103/0970-9290.152205
- 2014 114. Pepelassi EA, Diamanti-Kipiotti A. Selection of the most accurate method of conventional radiography for the
2015 assessment of periodontal osseous destruction. *J Clin Periodontol*. 1997;24(8):557-567. doi:10.1111/J.1600-
2016 051X.1997.TB00229.X
- 2017 115. Pepelassi EA, Tsiklakis K, Diamanti-Kipiotti A. Radiographic detection and assessment of the periodontal en-
2018 dosseous defects. *J Clin Periodontol*. 2000;27(4):224-230. doi:10.1034/J.1600-051X.2000.027004224.X
- 2019 116. Saberi BV, Nemati S, Malekzadeh M, Javanmard A. Assessment of digital panoramic radiography's diagnostic
2020 value in angular bony lesions with 5 mm or deeper pocket depth in mandibular molars. *Dent Res J (Isfahan)*.
2021 2017;14(1):32-36. doi:10.4103/1735-3327.201133
- 2022 117. Suomi JD, Plumbo J, Barbano JP. A comparative study of radiographs and pocket measurements in periodon-
2023 tal disease evaluation. *J Periodontol*. 1968;39(6):311-315. doi:10.1902/JOP.1968.39.6.311
- 2024 118. Toback GA, Brunsvold MA, Nummikoski P V., Masters LB, Mellonig JT, Cochran DL. The accuracy of radio-
2025 graphic methods in assessing the outcome of periodontal regenerative therapy. *J Periodontol*.
2026 1999;70(12):1479-1489. doi:10.1902/JOP.1999.70.12.1479
- 2027 119. Tugnait A, Hirschmann PN, Clerehugh V. Validation of a model to evaluate the role of radiographs in the diag-
2028 nosis and treatment planning of periodontal diseases. *J Dent*. 2006;34(7):509-515.
2029 doi:10.1016/J.JDENT.2005.12.002
- 2030 120. Yusof NAM, Noor E, Reduwan NH, Yusof MYPM. Diagnostic accuracy of periapical radiograph, cone beam
2031 computed tomography, and intrasurgical linear measurement techniques for assessing furcation defects: a
2032 longitudinal randomised controlled trial. *Clin Oral Investig*. 2021;25(3):923-932. doi:10.1007/S00784-020-03380-
2033 8
- 2034 121. Zhang W, Foss K, Wang BY. A retrospective study on molar furcation assessment via clinical detection, in-
2035 traoral radiography and cone beam computed tomography. *BMC Oral Health*. 2018;18(1). doi:10.1186/S12903-
2036 018-0544-0
- 2037 122. Zhang W, Rajani S, Wang BY. Comparison of periodontal evaluation by cone-beam computed tomography,
2038 and clinical and intraoral radiographic examinations. *Oral Radiol*. 2018;34(3):208-218. doi:10.1007/S11282-017-
2039 0298-4
- 2040 123. Ziebolz D, Szabadi I, Rinke S, Hornecker E, Mausberg RF. Initial periodontal screening and radiographic find-
2041 ings--a comparison of two methods to evaluate the periodontal situation. *BMC Oral Health*. 2011;11(1).
2042 doi:10.1186/1472-6831-11-3
- 2043 124. Åkesson L, Rohlin M, Håkansson J, Håkansson H, Näsström K. Comparison between panoramic and posterior
2044 bitewing radiography in the diagnosis of periodontal bone loss. *J Dent*. 1989;17(6):266-271. doi:10.1016/0300-
2045 5712(89)90031-6
- 2046 125. Berghuis G, Cosyn J, De Bruyn H, Hommeez G, Dierens M, Christiaens V. A controlled study on the diagnostic
2047 accuracy of panoramic and peri-apical radiography for detecting furcation involvement. *BMC Oral Health*.
2048 2021;21(1). doi:10.1186/S12903-021-01460-Z
- 2049 126. Chen G, Huang LG, Yeh PC. Detecting calcified pulp stones in patients with periodontal diseases using digital
2050 panoramic and periapical radiographies. *J Dent Sci*. 2022;17(2):965-972. doi:10.1016/J.JDS.2021.12.010
- 2051 127. Douglass CW, Valachovic RW, Wijesinha A, Chauncey HH, Kapur KK, McNeil BJ. Clinical efficacy of dental radi-
2052 ography in the detection of dental caries and periodontal diseases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*.
2053 1986;62(3):330-339. doi:10.1016/0030-4220(86)90017-4
- 2054 128. Ivanauskaite D, Lindh C, Rangne K, Rohlin M. Comparison between Scanora panoramic radiography and
2055 bitewing radiography in the assessment of marginal bone tissue. *Stomatologija*. 2006;8(1):9-15. Accessed April
2056 1, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16687909/>
- 2057 129. Kim T, Obst C, Zehaczek S, Geenen C. Detection of bone loss with different X-ray techniques in periodontal
2058 patients. *J Periodontol*. 2008;79(7):1141-1149. doi:10.1902/JOP.2008.070578
- 2059 130. Molander B, Ahlqwist M, Gröndahl HG, Hollender L. Agreement between panoramic and intra-oral radiog-
2060 raphy in the assessment of marginal bone height. *Dentomaxillofac Radiol*. 1991;20(3):155-160.
2061 doi:10.1259/DMFR.20.3.1808000

- 2062 131. Natto ZS, Olwi A, Abduljawad F. A comparison of the horizontal and vertical bitewing images in detecting ap-
2063 proximal caries and interdental bone loss in posterior teeth: A diagnostic accuracy randomized cross over clini-
2064 cal trial. *J Dent Sci.* 2023;18(2):645-651. doi:10.1016/J.JDS.2022.08.006
- 2065 132. Persson RE, Tzannetou S, Feloutzis AG, Brägger U, Persson GR, Lang NP. Comparison between panoramic and
2066 intra-oral radiographs for the assessment of alveolar bone levels in a periodontal maintenance population. *J*
2067 *Clin Periodontol.* 2003;30(9):833-839. doi:10.1034/J.1600-051X.2003.00379.X
- 2068 133. Rohlin M, Åkesson L, Håkansson J, Håkansson H, Näsström K. Comparison between panoramic and periapical
2069 radiography in the diagnosis of periodontal bone loss. *Dentomaxillofac Radiol.* 1989;18(2):72-76.
2070 doi:10.1259/DMFR.18.2.2635121
- 2071 134. Valachovic RW, Douglass CW, Reiskin AB, Chauncey HH, McNeil BJ. The use of panoramic radiography in the
2072 evaluation of asymptomatic adult dental patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1986;61(3):289-296.
2073 doi:10.1016/0030-4220(86)90377-4
- 2074 135. *European Guidelines on Radiation Protection in Dental Radiology n. 136.*; 2004.
- 2075 136. Chavda R, Mannocci F, Andiappan M, Patel S. Comparing the in vivo diagnostic accuracy of digital periapical
2076 radiography with cone-beam computed tomography for the detection of vertical root fracture. *J Endod.*
2077 2014;40(10):1524-1529. doi:10.1016/J.JOEN.2014.05.011
- 2078 137. Das S, Adhikari H. Reliability of Ultrasonography in differentially diagnosing periapical lesions of endodontic
2079 origin in comparison with Intra-oral periapical radiography and Cone-beam computed tomography: An in vivo
2080 study. *J Conserv Dent.* 2021;24(5):445-450. doi:10.4103/JCD.JCD_254_21
- 2081 138. Farman AG, Horsley B, Warr E, Ianke JL, Hood H. Outcomes of digital X-ray mini-panel examinations for pa-
2082 tients having mental retardation and developmental disability. *Dentomaxillofac Radiol.* 2003;32(1):15-20.
2083 doi:10.1259/DMFR/71465153
- 2084 139. Gliga A, Imre M, Grandini S, et al. The Limitations of Periapical X-ray Assessment in Endodontic Diagnosis-A
2085 Systematic Review. *J Clin Med.* 2023;12(14). doi:10.3390/JCM12144647
- 2086 140. Jaswal S, Patil N, Singh MP, Dadarwal A, Sharma V, Sharma AK. A Comparative Evaluation of Digital Radiog-
2087 raphy and Ultrasound Imaging to Detect Periapical Lesions in the Oral Cavity. *Cureus.* 2022;14(10).
2088 doi:10.7759/CUREUS.30070
- 2089 141. Khursheed I, Bansal R, Bansal T, Singh HP, Yadav M, Reddy KJ. A comparative evaluation of working length
2090 with digital radiography and third generation apex locator (ProPex) in the presence of various intracanal irri-
2091 gants: An in vivo/ex vivo study. *Dent Res J (Isfahan).* 2014;11(1):56. Accessed April 18, 2024. /pmc/arti-
2092 cles/PMC3955316/
- 2093 142. Mandlik J, Shah N, Pawar K, Gupta P, Singh S, Shaik SA. An in vivo evaluation of different methods of working
2094 length determination. *J Contemp Dent Pract.* 2013;14(4):644-648. doi:10.5005/JP-JOURNALS-10024-1378
- 2095 143. Patil S, Alkahtani A, Bhandi S, et al. Ultrasound Imaging versus Radiographs in Differentiating Periapical Le-
2096 sions: A Systematic Review. *Diagnostics.* 2021;11(7). doi:10.3390/DIAGNOSTICS11071208
- 2097 144. Patiño-Marín N, Zavala-Alonso N, Martínez-Castañón G, et al. Clinical evaluation of the accuracy of conven-
2098 tional radiography and apex locators in primary teeth. *Pediatr Dent.* 2011;33(1):19-22. Accessed April 15, 2024.
2099 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21406143/>
- 2100 145. Rechenberg DK, Munir A, Zehnder M. Correlation between the clinically diagnosed inflammatory process and
2101 periapical index scores in severely painful endodontically involved teeth. *Int Endod J.* 2021;54(2):172-180.
2102 doi:10.1111/IEJ.13407
- 2103 146. Saraf PA, Kamat S, Puranik RS, Puranik S, Saraf SP, Singh BP. Comparative evaluation of immunohistochemis-
2104 try, histopathology and conventional radiography in differentiating periapical lesions. *J Conserv Dent.*
2105 2014;17(2):164-168. doi:10.4103/0972-0707.128061
- 2106 147. Scarfe WC, Czerniejewski VJ, Farman AG, Avant SL, Molteni R. In vivo accuracy and reliability of color-coded
2107 image enhancements for the assessment of periradicular lesion dimensions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*
2108 *Oral Radiol Endod.* 1999;88(5):603-611. doi:10.1016/S1079-2104(99)70093-4
- 2109 148. Siddique AR, Motwani MB, Bankar NJ. Assessment of Digital Intraoral Periapical Radiograph for the Detection
2110 of Apical Root Resorption in Inflammatory Periapical Pathologies: A Radiovisiography Study. *Cureus.*
2111 2023;15(9). doi:10.7759/CUREUS.44885
- 2112 149. Song D, Zhang L, Zhou W, et al. Comparing cone-beam computed tomography with periapical radiography for
2113 assessing root canal obturation in vivo using microsurgical findings as validation. *Dentomaxillofac Radiol.*
2114 2017;46(5). doi:10.1259/DMFR.20160463
- 2115 150. Sridhara A, Konde S, Noojadi SR, Kumar NC, Belludi AC. Comparative Evaluation of Intraoral and Extraoral
2116 Periapical Radiographic Techniques in Determination of Working Length: An In Vivo Study. *Int J Clin Pediatr*
2117 *Dent.* 2020;13(3):211. doi:10.5005/JP-JOURNALS-10005-1751

- 2118 151. Velvart P, Hecker H, Tillinger G. Detection of the apical lesion and the mandibular canal in conventional radiog-
2119 raphy and computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2001;92(6):682-688.
2120 doi:10.1067/MOE.2001.118904
- 2121 152. Vieyra JP, Acosta J. Comparison of working length determination with radiographs and four electronic apex
2122 locators. *Int Endod J.* 2011;44(6):510-518. doi:10.1111/J.1365-2591.2011.01855.X
- 2123 153. Vieyra JP, Acosta J, Mondaca JM. Comparison of working length determination with radiographs and two elec-
2124 tronic apex locators. *Int Endod J.* 2010;43(1):16-20. doi:10.1111/J.1365-2591.2009.01620.X
- 2125 154. Wankhade A, Kumar R, Singh R, Chandra A. Root canal length determination by different methods in primary
2126 teeth: an in vivo study. *Pediatr Dent.* 2013;35(2):38-42. Accessed April 15, 2024. [https://pub-
2127 med.ncbi.nlm.nih.gov/23635968/](https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/23635968/)
- 2128 155. Löst C. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontol-
2129 ogy. *Int Endod J.* 2006;39(12):921-930. doi:10.1111/J.1365-2591.2006.01180.X
- 2130 156. Bou Serhal C, Jacobs R, Flygare L, Quirynen M, Van Steenberghe D. Perioperative validation of localisation of
2131 the mental foramen. *Dentomaxillofac Radiol.* 2002;31(1):39-43. doi:10.1038/SJ/DMFR/4600662
- 2132 157. Cassetta M, Di Giorgio R, Barbato E. Are intraoral radiographs reliable in determining peri-implant marginal
2133 bone level changes? The correlation between open surgical measurements and peri-apical radiographs. *Int J
2134 Oral Maxillofac Surg.* 2018;47(10):1358-1364. doi:10.1016/J.IJOM.2018.05.018
- 2135 158. García-García M, Mir-Mari J, Benic GI, Figueiredo R, Valmaseda-Castellón E. Accuracy of periapical radiog-
2136 raphy in assessing bone level in implants affected by peri-implantitis: a cross-sectional study. *J Clin Periodontol.*
2137 2016;43(1):85-91. doi:10.1111/JCPE.12491
- 2138 159. Sailasri K, Deepti Ganji SGM, Satwalekar P, Nalla S, Basany RB, Sai Krishna S. Reliability of Using Texture Anal-
2139 ysis of Periapical Radiographs Obtained Using Radiovisiography for Assessing Bone Quality in Dental Implant
2140 Planning: A Cross-Sectional Study. *Cureus.* 2022;14(12). doi:10.7759/CUREUS.32860
- 2141 160. Serino G, Sato H, Holmes P, Turri A. Intra-surgical vs. radiographic bone level assessments in measuring peri-
2142 implant bone loss. *Clin Oral Implants Res.* 2017;28(11):1396-1400. doi:10.1111/CLR.12999
- 2143 161. Gutmacher Z, Machtei EE, Hirsh I, Zigdon-Giladi H, Horwitz J. A comparative study on the use of digital pano-
2144 ramic and periapical radiographs to assess proximal bone height around dental implants. *Quintessence Int.*
2145 2016;47(5). doi:10.3290/J.QI.A35704
- 2146 162. Stokholm R, Spin-Neto R, Nyengaard JR, Isidor F. Comparison of radiographic and histological assessment of
2147 peri-implant bone around oral implants. *Clin Oral Implants Res.* 2016;27(7):782-786. doi:10.1111/CLR.12683
- 2148 163. Badar SB, Zafar K, Ghafoor R, Khan FR. Radiographic evaluation of the margins of clinically acceptable metal-
2149 ceramic crowns. *J Pak Med Assoc.* 2022;72(Suppl 1)(2):S35-S39. doi:10.47391/JPMA.AKU-o8
- 2150 164. Epstein JB, Caldwell J, Black G. The utility of panoramic imaging of the temporomandibular joint in patients
2151 with temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2001;92(2):236-239.
2152 doi:10.1067/MOE.2001.114158
- 2153 165. Poveda-Roda R, Bagan J, Carbonell E, Margaix M. Diagnostic validity (sensitivity and specificity) of panoramic
2154 X-rays in osteoarthritis of the temporomandibular joint. *CRANIO®.* 2015;33(3):189-194.
2155 doi:10.1179/2151090314Y.0000000018
- 2156 166. Schmitter M, Gabbert O, Ohlmann B, et al. Assessment of the reliability and validity of panoramic imaging for
2157 assessment of mandibular condyle morphology using both MRI and clinical examination as the gold standard.
2158 *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006;102(2):220-224. doi:10.1016/J.TRIPLEO.2005.07.039
- 2159 167. Winocur E, Reiter S, Krichmer M, Kaffe I. Classifying degenerative joint disease by the RDC/TMD and by pano-
2160 ramic imaging: a retrospective analysis. *J Oral Rehabil.* 2010;37(3):171-177. doi:10.1111/J.1365-
2161 2842.2009.02035.X
- 2162 168. Akarslan ZZ, Akdevelioğlu M, Güngör K, Erten H. A comparison of the diagnostic accuracy of bitewing, periap-
2163 ical, unfiltered and filtered digital panoramic images for approximal caries detection in posterior teeth. *Den-
2164 tomaxillofacial Radiology.* 2008;37(8):458-463. doi:10.1259/DMFR/84698143
- 2165 169. Akkaya N, Kansu Ö, Kansu H, Çağırkaya LB, Arslan U. Comparing the accuracy of panoramic and intraoral
2166 radiography in the diagnosis of proximal caries. *Dentomaxillofac Radiol.* 2006;35(3):170-174.
2167 doi:10.1259/DMFR/26750940
- 2168 170. Bader JD, Shugars DA, Bonito AJ. A systematic review of the performance of methods for identifying carious
2169 lesions. *J Public Health Dent.* 2002;62(4):201-213. doi:10.1111/J.1752-7325.2002.TB03446.X
- 2170 171. Brouwer F, Askar H, Paris S, Schwendicke F. Detecting Secondary Caries Lesions: A Systematic Review and
2171 Meta-analysis. *J Dent Res.* 2016;95(2):143-151. doi:10.1177/0022034515611041

- 2172 172. Douglass CW, Valachovic RW, Wijesinha A, Chauncey HH, Kapur KK, McNeil BJ. Clinical efficacy of dental radi-
2173 ography in the detection of dental caries and periodontal diseases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.*
2174 1986;62(3):330-339. doi:10.1016/0030-4220(86)90017-4
- 2175 173. Flint DJ, Paunovich E, Moore WS, Wofford DT, Hermes CB. A diagnostic comparison of panoramic and in-
2176 traoral radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998;85(6):731-735. doi:10.1016/S1079-
2177 2104(98)90043-9
- 2178 174. Foros P, Oikonomou E, Koletsi D, Rahiotis C, Rahiotis C. Detection Methods for Early Caries Diagnosis: A Sys-
2179 tematic Review and Meta-Analysis. *Caries Res.* 2021;55(4):247-259. doi:10.1159/000516084
- 2180 175. Gomez J, Tellez M, Pretty IA, Ellwood RP, Ismail AI. Non-cavitated carious lesions detection methods: a sys-
2181 tematic review. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2013;41(1):55-66. doi:10.1111/CDOE.12021
- 2182 176. Hurlburt CE, Wuehrmann AH. Comparison of interproximal carious lesion detection in panoramic and standard
2183 intraoral radiography. *J Am Dent Assoc.* 1976;93(6):1154-1158. doi:10.14219/JADA.ARCHIVE.1976.0292
- 2184 177. Kapor S, Rankovic MJ, Khazaei Y, et al. Systematic review and meta-analysis of diagnostic methods for occlu-
2185 sal surface caries. *Clin Oral Investig.* 2021;25(8):4801-4815. doi:10.1007/S00784-021-04024-1
- 2186 178. Künisch J, Schaefer G, Pitchika V, Garcia-Godoy F, Hickel R. Evaluation of detecting proximal caries in posterior
2187 teeth via visual inspection, digital bitewing radiography and near-infrared light transillumination. *Am J Dent.*
2188 2019;32(2):74-80. Accessed March 4, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31094141/>
- 2189 179. Lesan WR. Diagnostic significance of radiographs on proximal surface caries in epidemiological surveys. *East*
2190 *Afr Med J.* 1989;66(4):189-192. Accessed March 4, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2787239/>
- 2191 180. Lith A, Gröndahl H -G. Intervals between bitewing examinations in young patients when applying a radiologic
2192 algorithm. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1992;20(4):181-186. doi:10.1111/J.1600-0528.1992.TB01712.X
- 2193 181. Macey R, Walsh T, Riley P, et al. Visual or visual-tactile examination to detect and inform the diagnosis of
2194 enamel caries. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021;6(6). doi:10.1002/14651858.CD014546
- 2195 182. Mestriner SF, Pardini LC, Mestriner W. IMPACT OF THE BITEWING RADIOGRAPHY EXAM INCLUSION ON
2196 THE PREVALENCE OF DENTAL CARIES IN 12-YEAR-OLD STUDENTS IN THE CITY OF FRANCA, SÃO PAULO,
2197 BRAZIL. *Journal of Applied Oral Science.* 2006;14(3):167. doi:10.1590/S1678-77572006000300004
- 2198 183. Mialhe FL, Pereira AC, Pardi V, De Castro Meneghim M. Comparison of three methods for detection of carious
2199 lesions in proximal surfaces versus direct visual examination after tooth separation. *J Clin Pediatr Dent.*
2200 2003;28(1):59-62. doi:10.17796/JCPD.28.1.G121387868676514
- 2201 184. Molander B, Ahlqwist M, Gröndahl HG, Hollender L. Comparison of panoramic and intraoral radiography for
2202 the diagnosis of caries and periapical pathology. *Dentomaxillofac Radiol.* 1993;22(1):28-32.
2203 doi:10.1259/DMFR.22.1.8508938
- 2204 185. Muchhal M, Niraj LK, Chaudhary D, Ali I, Dhama K, Patthi B. Spanning the Horizon of Accuracy of Different
2205 Intraoral Radiographic Modalities: A Systematic Review. *J Contemp Dent Pract.* 2017;18(12):1206-1212.
2206 doi:10.5005/JIP-JOURNALS-10024-2201
- 2207 186. Muhammed AH, Manson-Hing LR. A comparison of panoramic and intraoral radiographic surveys in evaluating
2208 a dental clinic population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1982;54(1):108-117. doi:10.1016/0030-
2209 4220(82)90425-X
- 2210 187. Popoola BO, Denloye OO, Ajayi DM, Sote EO. A comparison of clinical and radiographic caries diagnosis on
2211 posterior teeth of children seen at a Nigerian Teaching Hospital. *Afr J Med Med Sci.* 2010;39(1):41-48. Accessed
2212 February 29, 2024. <https://ojshostng.com/index.php/ajmms/article/view/583>
- 2213 188. Janjic Rankovic M, Kapor S, Khazaei Y, et al. Systematic review and meta-analysis of diagnostic studies of
2214 proximal surface caries. *Clin Oral Investig.* 2021;25(11):6069-6079. doi:10.1007/S00784-021-04113-1
- 2215 189. Richardson PS, McIntyre IG. The difference between clinical and bitewing detection of approximal and occlusal
2216 caries in Royal Air Force recruits. *Community Dent Health.* 1996;13(2):65-69. Accessed March 4, 2024.
2217 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8763134/>
- 2218 190. Rushton MN, Rushton VE. A study to determine the added value of 740 screening panoramic radiographs com-
2219 pared to intraoral radiography in the management of adult (>18 years) dentate patients in a primary care set-
2220 ting. *J Dent.* 2012;40(8):661-669. doi:10.1016/J.JDENT.2012.04.018
- 2221 191. Stephen KW, Russell JI, Creanor SL, Burchell CK. Comparison of fibre optic transillumination with clinical and
2222 radiographic caries diagnosis. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1987;15(2):90-94. doi:10.1111/J.1600-
2223 0528.1987.TB00489.X
- 2224 192. Timms L, Deery C. Do panoramic radiographs offer improved diagnostic accuracy over clinical examination
2225 and other radiographic techniques in children? *Evidence-Based Dentistry 2021 22:3.* 2021;22(3):110-111.
2226 doi:10.1038/s41432-021-0194-y

- 2227 193. Tsiklakis K, Mitsea A, Tsihlaki A, Pandis N. A systematic review of relative indications and contra-indications
2228 for prescribing panoramic radiographs in dental paediatric patients. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2020;21(4):387-
2229 406. doi:10.1007/S40368-019-00478-W
- 2230 194. Valachovic RW, Douglass CW, Reiskin AB, Chauncey HH, McNeil BJ. The use of panoramic radiography in the
2231 evaluation of asymptomatic adult dental patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1986;61(3):289-296.
2232 doi:10.1016/0030-4220(86)90377-4
- 2233 195. Waly N. Evaluation of three diagnostic methods for initial proximal caries detection in primary molars. *Egypt
2234 Dent J* 1995. 1995;41(4):1441-1449. Accessed March 3, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9497695/>
- 2235 196. Adosh L, Vandana K, Mehta D. An appraisal of periodontal bone loss surgically and by radiovisiography. A
2236 comparative study. *Indian J Dent Res*. 1997;8(1):27-31. Accessed April 3, 2024. [https://pub-
2237 med.ncbi.nlm.nih.gov/9495134/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9495134/)
- 2238 197. Aminoshariae A, Kulild JC, Syed A. Cone-beam Computed Tomography Compared with Intraoral Radiographic
2239 Lesions in Endodontic Outcome Studies: A Systematic Review. *J Endod*. 2018;44(11):1626-1631.
2240 doi:10.1016/J.JOEN.2018.08.006
- 2241 198. Annamalai S, Mungara J. Efficacy of mineral trioxide aggregate as an apical plug in non-vital young permanent
2242 teeth: preliminary results. *J Clin Pediatr Dent*. 2010;35(2):149-155. doi:10.17796/JCPD.35.2.9061H7G718834017
- 2243 199. Bohay RN. The sensitivity, specificity, and reliability of radiographic periapical diagnosis of posterior teeth.
2244 *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2000;89(5):639-642. doi:10.1067/moe.2000.105908
- 2245 200. Cassetta M, Di Giorgio R, Barbato E. Are intraoral radiographs reliable in determining peri-implant marginal
2246 bone level changes? The correlation between open surgical measurements and peri-apical radiographs. *Int J
2247 Oral Maxillofac Surg*. 2018;47(10):1358-1364. doi:10.1016/J.IJOM.2018.05.018
- 2248 201. Choi JW. Assessment of panoramic radiography as a national oral examination tool: review of the literature.
2249 *Imaging Sci Dent*. 2011;41(1):1. doi:10.5624/ISD.2011.41.1.1
- 2250 202. Christiaens V, De Bruyn H, De Vree H, Lamoral S, Jacobs R, Cosyn J. A controlled study on the accuracy and
2251 precision of intraoral radiography in assessing interproximal bone defect morphology around teeth and im-
2252 plants. *Eur J Oral Implantol*. 2018;11(3):361-367. Accessed April 6, 2024. [https://pub-
2253 med.ncbi.nlm.nih.gov/30246188/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30246188/)
- 2254 203. Corbet EF, Ho DKL, Lai SML. Radiographs in periodontal disease diagnosis and management. *Aust Dent J*.
2255 2009;54 Suppl 1:S27-S43. doi:10.1111/J.1834-7819.2009.01141.X
- 2256 204. Cotti E, Schirru E. Present status and future directions: Imaging techniques for the detection of periapical le-
2257 sions. *Int Endod J*. 2022;55 Suppl 4(S4):1085-1099. doi:10.1111/IEJ.13828
- 2258 205. Ehrlich J, Weisgold A, Updegrave W. A comparative study of panorex and periapical radiographs for evaluating
2259 caries and periodontal disease. *Refuat Hapeh Vehashinayim*. 1977;26(4):27-29. Accessed April 3, 2024.
2260 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/273588/>
- 2261 206. Estrela C, Bueno MR, Leles CR, Azevedo B, Azevedo JR. Accuracy of cone beam computed tomography and
2262 panoramic and periapical radiography for detection of apical periodontitis. *J Endod*. 2008;34(3):273-279.
2263 doi:10.1016/J.JOEN.2007.11.023
- 2264 207. Fleiner JC, Woelber JP, Kürschner AC, Lux HC, Schulze D, Hannig C. Software-supported periodontal diagnos-
2265 tics with three-dimensional cone-beam computed tomography compared to conventional two-dimensional
2266 panoramic imaging and clinical diagnostics (a prospective study). *Int J Comput Dent*. 2023;0(0):0.
2267 doi:10.3290/J.IJCD.B4170267
- 2268 208. Flint DJ, Paunovich E, Moore WS, Wofford DT, Hermes CB. A diagnostic comparison of panoramic and in-
2269 traoral radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1998;85(6):731-735. doi:10.1016/S1079-
2270 2104(98)90043-9
- 2271 209. Galal A, Manson-Hing L, Jamison H. A comparison of combinations of clinical and radiographic examinations in
2272 evaluation of a dental clinic population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1985;60(5):553-561. doi:10.1016/0030-
2273 4220(85)90247-6
- 2274 210. Givol N, Buchner A, Taicher S, Kaffe I. Radiological features of osteogenic sarcoma of the jaws. A comparative
2275 study of different radiographic modalities. *Dentomaxillofac Radiol*. 1998;27(6):313-320.
2276 doi:10.1038/SJ/DMFR/4600383
- 2277 211. Gröndahl H, Jönsson E, Lindahl B. Diagnosis of periapical osteolytic processes with orthopantomography and
2278 intraoral full mouth radiography--a comparison. *Sven Tandlak Tidskr*. 1970;63(10):679-686. Accessed April 3,
2279 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5273794/>
- 2280 212. Gröndahl H, Jönsson E, Lindahl B. Diagnosis of marginal bone destruction with orthopantomography and in-
2281 traoral full mouth radiography. *Sven Tandlak Tidskr*. 1971;64(7):439-446. Accessed April 3, 2024. [https://pub-
2282 med.ncbi.nlm.nih.gov/5293442/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5293442/)

- 2283 213. Gundappa M, Ng SY, Whaites EJ. Comparison of ultrasound, digital and conventional radiography in differenti-
2284 ating periapical lesions. *Dentomaxillofac Radiol.* 2006;35(5):326-333. doi:10.1259/DMFR/60326577
- 2285 214. Hausmann E, Christersson L, Dunford R, Wikesjö U, Phyo J, Genco RJ. Usefulness of Subtraction Radiography
2286 in the Evaluation of Periodontal Therapy. *J Periodontol.* 1985;56(11S):4-7. doi:10.1902/JOP.1985.56.11S.4
- 2287 215. Jeffcoat MK, Wang I -Chung, Reddy MS. Radiographic diagnosis in periodontics. *Periodontol 2000.*
2288 1995;7(1):54-68. doi:10.1111/J.1600-0757.1995.TB00036.X
- 2289 216. Kantor ML, Slome BA. Efficacy of panoramic radiography in dental diagnosis and treatment planning. *J Dent*
2290 *Res.* 1989;68(5):810-812. doi:10.1177/00220345890680051101
- 2291 217. Kiliç A, Efeoglu E, Yilmaz S, Orgun T. The relationship between probing bone loss and standardized radio-
2292 graphic analysis. *Periodontal Clin Investig.* 1998;20(1):25-32. Accessed April 3, 2024. [https://pub-
2293 med.ncbi.nlm.nih.gov/9663121/](https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/9663121/)
- 2294 218. Kullendorff B, Nilsson M. Diagnostic accuracy of direct digital dental radiography for the detection of periapical
2295 bone lesions. II. Effects on diagnostic accuracy after application of image processing. *Oral Surg Oral Med Oral*
2296 *Pathol Oral Radiol Endod.* 1996;82(5):585-589. doi:10.1016/S1079-2104(96)80207-1
- 2297 219. Leonardi Dutra K, Haas L, Porporatti AL, et al. Diagnostic Accuracy of Cone-beam Computed Tomography and
2298 Conventional Radiography on Apical Periodontitis: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod.*
2299 2016;42(3):356-364. doi:10.1016/J.JOEN.2015.12.015
- 2300 220. Molander B, Ahlqwist M, Gröndahl HG, Hollender L. Comparison of panoramic and intraoral radiography for
2301 the diagnosis of caries and periapical pathology. *Dentomaxillofac Radiol.* 1993;22(1):28-32.
2302 doi:10.1259/DMFR.22.1.8508938
- 2303 221. Moll MA, Seuthe M, von See C, et al. Comparison of clinical and dental panoramic findings: A practice-based
2304 crossover study. *BMC Oral Health.* 2013;13(1):1-8. doi:10.1186/1472-6831-13-48/TABLES/4
- 2305 222. Nakayama E, Yoshiura K, Yuasa K, et al. Detection of bone invasion by gingival carcinoma of the mandible: a
2306 comparison of intraoral and panoramic radiography and computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.*
2307 1999;28(6):351-356. doi:10.1038/SJ/DMFR/4600480
- 2308 223. Payne JB, Nummikoski P V., Thompson DM, Golub LM, Stoner JA. The association between clinical and radio-
2309 graphic periodontitis measurements during periodontal maintenance. *J Periodontol.* 2013;84(10):1382-1390.
2310 doi:10.1902/JOP.2012.120484
- 2311 224. Pereira R, Sabri H, Pereira P, Wang H. Associated risks with periodontal x-rays or CBCT scans: Are there any?
2312 *Clin Adv Periodontics.* Published online August 12, 2023. doi:10.1002/CAP.10261
- 2313 225. Pitiphat W, Crohin C, Williams P, et al. Use of preexisting radiographs for assessing periodontal disease in epi-
2314 demiologic studies. *J Public Health Dent.* 2004;64(4):223-230. doi:10.1111/J.1752-7325.2004.TB02757.X
- 2315 226. Poornima P, Subba Reddy V. Comparison of digital radiography, decalcification, and histologic sectioning in
2316 the detection of accessory canals in furcation areas of human primary molars. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.*
2317 2008;26(2):49-52. doi:10.4103/0970-4388.41615
- 2318 227. Ramis-Alario A, Soto-Peñaloza D, Tarazona-Alvarez B, Peñarrocha-Diago M, Peñarrocha-Oltra D. Comparison
2319 of the diagnostic efficacy of 2D radiography and cone beam computed tomography in persistent apical perio-
2320 dontal disease: A PRISMA-DTA systematic review and meta-analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Ra-
2321 diol.* 2021;132(4):e153-e168. doi:10.1016/J.OOOO.2021.07.002
- 2322 228. Ridao-Sacie C, Segura-Egea JJ, Fernández-Palacín A, Bullón-Fernández P, Ríos-Santos J V. Radiological assess-
2323 ment of periapical status using the periapical index: comparison of periapical radiography and digital pano-
2324 ramic radiography. *Int Endod J.* 2007;40(6):433-440. doi:10.1111/J.1365-2591.2007.01233.X
- 2325 229. Rohlin M, Åkerblom A. Individualized periapical radiography determined by clinical and panoramic examina-
2326 tion. *Dentomaxillofac Radiol.* 1992;21(3):135-141. doi:10.1259/DMFR.21.3.1397468
- 2327 230. Rohlin M, Kullendorff B, Ahlqwist M, Henrikson CO, Hollender L, Stenström B. Comparison between pano-
2328 ramic and periapical radiography in the diagnosis of periapical bone lesions. *Dentomaxillofac Radiol.*
2329 1989;18(4):151-155. doi:10.1259/DMFR.18.4.2640445
- 2330 231. Rushton VE, Horner K. The use of panoramic radiology in dental practice. *J Dent.* 1996;24(3):185-201.
2331 doi:10.1016/0300-5712(95)00055-0
- 2332 232. Rushton VE, Horner K, Worthington H V. Screening panoramic radiography of new adult patients: diagnostic
2333 yield when combined with bitewing radiography and identification of selection criteria. *Br Dent J.*
2334 2002;192(5):275-279. doi:10.1038/SJ.BDJ.4801354
- 2335 233. Suphanantachat S, Tantikul K, Tamsailom S, Kosalagood P, Nisapakultorn K, Tavedhikul K. Comparison of
2336 clinical values between cone beam computed tomography and conventional intraoral radiography in periodon-
2337 tal and infrabony defect assessment. *Dentomaxillofac Radiol.* 2017;46(6). doi:10.1259/DMFR.20160461

- 2338 234. Tugnait A, Clerehugh V, Hirschmann PN. The usefulness of radiographs in diagnosis and management of peri-
2339 odontal diseases: a review. *J Dent.* 2000;28(4):219-226. doi:10.1016/S0300-5712(99)00062-7
- 2340 235. Weissman J, Johnson JD, Anderson M, et al. Association between the Presence of Apical Periodontitis and Clin-
2341 ical Symptoms in Endodontic Patients Using Cone-beam Computed Tomography and Periapical Radiographs.
2342 *J Endod.* 2015;41(11):1824-1829. doi:10.1016/J.JOEN.2015.06.004
- 2343 236. Zecha JAEM, Laheij AMGA, Raber-Durlacher JE, Westermann AM, de Lange J, Smeele LE. Pre-Chemotherapy
2344 Dental Screening: Is There Additional Diagnostic Value for a Panoramic Radiograph? *Dent J (Basel).* 2023;11(5).
2345 doi:10.3390/DJ11050122
- 2346 237. Zybutz M, Rapoport D, Laurell L, Persson GR. Comparisons of clinical and radiographic measurements of inter-
2347 proximal vertical defects before and 1 year after surgical treatments. *J Clin Periodontol.* 2000;27(3):179-186.
2348 doi:10.1034/J.1600-051X.2000.027003179.X
- 2349 238. Abella F, Patel S, Duran-Sindreu F, Mercadé M, Bueno R, Roig M. Evaluating the periapical status of teeth with
2350 irreversible pulpitis by using cone-beam computed tomography scanning and periapical radiographs. *J Endod.*
2351 2012;38(12):1588-1591. doi:10.1016/J.JOEN.2012.09.003
- 2352 239. Alotaibi O, Alswayyed S, Alshagroud R, AlSheddi M. Evaluation of concordance between clinical and histo-
2353 pathological diagnoses in periapical lesions of endodontic origin. *J Dent Sci.* 2020;15(2):132-135.
2354 doi:10.1016/J.JDS.2020.01.007
- 2355 240. Aminoshariae A, Kulild JC, Syed A. Cone-beam Computed Tomography Compared with Intraoral Radiographic
2356 Lesions in Endodontic Outcome Studies: A Systematic Review. *J Endod.* 2018;44(11):1626-1631.
2357 doi:10.1016/J.JOEN.2018.08.006
- 2358 241. Antony DP, Thomas T, Nivedhitha M. Two-dimensional Periapical, Panoramic Radiography Versus Three-di-
2359 mensional Cone-beam Computed Tomography in the Detection of Periapical Lesion After Endodontic Treat-
2360 ment: A Systematic Review. *Cureus.* 2020;12(4). doi:10.7759/CUREUS.7736
- 2361 242. Barani M, Aliu X, Ajeti N, Asllani L. Assessment of correlation between clinical, radiographic, microbiological,
2362 and histopathological examinations in identification of pulpal diseases - a single-centre study. *Saudi Dent J.*
2363 2023;35(5):540-546. doi:10.1016/J.SDENTJ.2023.05.003
- 2364 243. Bhat KV, Shetty P, Anandakrishna L. A Comparative Evaluation of Accuracy of New-generation Electronic
2365 Apex Locator with Conventional Radiography to determine Working Length in Primary Teeth: An in vivo
2366 Study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2017;10(1):34. doi:10.5005/JIP-JOURNALS-10005-1403
- 2367 244. Bodey T, Loushine R, West L. A retrospective study evaluating the use of the panoramic radiograph in endo-
2368 dontics. *Mil Med.* 2003;168(7):528-529. Accessed April 14, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12901460/>
- 2369 245. Bohay RN. The sensitivity, specificity, and reliability of radiographic periapical diagnosis of posterior teeth.
2370 *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2000;89(5):639-642. doi:10.1067/moe.2000.105908
- 2371 246. Davies A, Mannocci F, Mitchell P, Andiappan M, Patel S. The detection of periapical pathoses in root filled
2372 teeth using single and parallax periapical radiographs versus cone beam computed tomography - a clinical
2373 study. *Int Endod J.* 2015;48(6):582-592. doi:10.1111/IEJ.12352
- 2374 247. Delano EO, Ludlow JB, Ørstavik D, Tyndall D, Trope M. Comparison between PAI and quantitative digital radi-
2375 ographic assessment of apical healing after endodontic treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*
2376 *Endod.* 2001;92(1):108-115. doi:10.1067/MOE.2001.115466
- 2377 248. Ellingsen MA, Hollender LG, Odont D, Harrington GW. Radiovisiography versus conventional radiography for
2378 detection of small instruments in endodontic length determination. II. In vivo evaluation. *J Endod.*
2379 1995;21(10):516-520. doi:10.1016/S0099-2399(06)80525-X
- 2380 249. Estrela C, Bueno MR, Leles CR, Azevedo B, Azevedo JR. Accuracy of cone beam computed tomography and
2381 panoramic and periapical radiography for detection of apical periodontitis. *J Endod.* 2008;34(3):273-279.
2382 doi:10.1016/J.JOEN.2007.11.023
- 2383 250. Fatima A, Khan UN, Nazir A, Akhtar M, Rana SAA, Kashif M. Frequency and Types of Periapical Radiographic
2384 Lesions Associated With Pulpitis in a Tertiary Care Hospital. *Cureus.* 2023;15(7). doi:10.7759/CUREUS.42529
- 2385 251. Fernández R, Cadavid D, Zapata SM, Álvarez LG, Restrepo FA. Impact of three radiographic methods in the
2386 outcome of nonsurgical endodontic treatment: a five-year follow-up. *J Endod.* 2013;39(9):1097-1103.
2387 doi:10.1016/J.JOEN.2013.04.002
- 2388 252. Forsberg J, Halse A. Periapical radiolucencies as evaluated by bisecting-angle and paralleling radiographic
2389 techniques. *Int Endod J.* 1997;30(2):115-123. doi:10.1046/J.1365-2591.1997.00059.X
- 2390 253. Almenar García A, Forner Navarro L, Ubet Castelló V, Miñana Laliga R. Evaluation of a digital radiography to
2391 estimate working length. *J Endod.* 1997;23(6):363-365. doi:10.1016/S0099-2399(97)80183-5
- 2392 254. Gundappa M, Ng SY, Whaites EJ. Comparison of ultrasound, digital and conventional radiography in differenti-
2393 ating periapical lesions. *Dentomaxillofac Radiol.* 2006;35(5):326-333. doi:10.1259/DMFR/60326577

- 2394 255. Jarad FD, Albadri S, Gamble C, et al. Working length determination in general dental practice: a randomised
2395 controlled trial. *Br Dent J.* 2011;211(12):595-598. doi:10.1038/SJ.BDJ.2011.1052
- 2396 256. Kanagasingam S, Lim CX, Yong CP, Mannocci F, Patel S. Diagnostic accuracy of periapical radiography and
2397 cone beam computed tomography in detecting apical periodontitis using histopathological findings as a refer-
2398 ence standard. *Int Endod J.* 2017;50(5):417-426. doi:10.1111/IEJ.12650
- 2399 257. Kara Tuncer A, Gerek M. Effect of working length measurement by electronic apex locator or digital radiog-
2400 raphy on postoperative pain: a randomized clinical trial. *J Endod.* 2014;40(1):38-41.
2401 doi:10.1016/J.JOEN.2013.08.004
- 2402 258. Keerthana G, Singh N, Yadav R, et al. Comparative analysis of the accuracy of periapical radiography and cone-
2403 beam computed tomography for diagnosing complex endodontic pathoses using a gold standard reference - A
2404 prospective clinical study. *Int Endod J.* 2021;54(9):1448-1461. doi:10.1111/IEJ.13535
- 2405 259. Kfir A, Tsesis I, Yakirevich E, Matalon S, Abramovitz I. The efficacy of five techniques for removing root filling
2406 material: microscopic versus radiographic evaluation. *Int Endod J.* 2012;45(1):35-41. doi:10.1111/J.1365-
2407 2591.2011.01944.X
- 2408 260. Kim E, Marmo M, Lee CY, Oh NS, Kim IK. An in vivo comparison of working length determination by only root-
2409 ZX apex locator versus combining root-ZX apex locator with radiographs using a new impression technique.
2410 *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;105(4). doi:10.1016/J.TRIPLEO.2007.12.009
- 2411 261. Kim YJA, Chandler NP. Determination of working length for teeth with wide or immature apices: a review. *Int*
2412 *Endod J.* 2013;46(6):483-491. doi:10.1111/IEJ.12032
- 2413 262. Le T, Nassery K, Kahlert B, Heithersay G. A comparative diagnostic assessment of anterior tooth and bone statu-
2414 s using panoramic and periapical radiography. *Aust Orthod J.* 2011;27(2):162-168. Accessed April 15, 2024.
2415 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22372273/>
- 2416 263. Leonardi Dutra K, Haas L, Porporatti AL, et al. Diagnostic Accuracy of Cone-beam Computed Tomography and
2417 Conventional Radiography on Apical Periodontitis: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod.*
2418 2016;42(3):356-364. doi:10.1016/J.JOEN.2015.12.015
- 2419 264. Lima TF, Gamba TO, Zaia AA, Soares AJ. Evaluation of cone beam computed tomography and periapical radi-
2420 ography in the diagnosis of root resorption. *Aust Dent J.* 2016;61(4):425-431. doi:10.1111/ADJ.12407
- 2421 265. Lofthag-Hansen S, Huuononen S, Gröndahl K, Gröndahl HG. Limited cone-beam CT and intraoral radiography
2422 for the diagnosis of periapical pathology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;103(1):114-
2423 119. doi:10.1016/J.TRIPLEO.2006.01.001
- 2424 266. Low KMT, Dula K, Bürgin W, von Arx T. Comparison of periapical radiography and limited cone-beam tomog-
2425 raphy in posterior maxillary teeth referred for apical surgery. *J Endod.* 2008;34(5):557-562.
2426 doi:10.1016/J.JOEN.2008.02.022
- 2427 267. Mahasneh SA, Horner K, Cunliffe J, Al-Salehi S, Sengupta A, AlHadidi A. Guidelines on radiographic imaging as
2428 part of root canal treatment: a systematic review with a focus on review imaging after treatment. *Int Endod J.*
2429 2018;51 Suppl 3:e238-e249. doi:10.1111/IEJ.12857
- 2430 268. Moll MA, Seuthe M, von See C, et al. Comparison of clinical and dental panoramic findings: a practice-based
2431 crossover study. *BMC Oral Health.* 2013;13(1). doi:10.1186/1472-6831-13-48
- 2432 269. do Nascimento HAR, Neves FS, de-Azevedo-Vaz SL, Duque TM, Ambrosano GMB, Freitas DQ. Impact of root
2433 fillings and posts on the diagnostic ability of three intra-oral digital radiographic systems in detecting vertical
2434 root fractures. *Int Endod J.* 2015;48(9):864-871. doi:10.1111/IEJ.12382
- 2435 270. Negm MM. Clinical evaluation of a new method for determining tooth length without radiographs. *Oral Surg*
2436 *Oral Med Oral Pathol.* 1983;56(4):415-420. doi:10.1016/0030-4220(83)90353-5
- 2437 271. Nellamakkada K, Patil S, Kakanur M, Kumar R, Thakur R. A clinical evaluation of two electronic apex locators
2438 and conventional radiography in working length determination in primary molar and its influence on children's
2439 behavioral responses. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2020;38(2):158-163. doi:10.4103/JISPPD.JISPPD_28_20
- 2440 272. VAN NIEUWENHUYSEN J -P, AOUAR M, D'HOORE W. Retreatment or radiographic monitoring in endodon-
2441 tics. *Int Endod J.* 1994;27(2):75-81. doi:10.1111/J.1365-2591.1994.TB00234.X
- 2442 273. Orosco FA, Bernardineli N, Garcia RB, Bramante CM, Húngaro Duarte MA, de Moraes IG. In vivo accuracy of
2443 conventional and digital radiographic methods in confirming root canal working length determination by Root
2444 ZX. *J Appl Oral Sci.* 2012;20(5):522-525. doi:10.1590/S1678-77572012000500005
- 2445 274. Paludo L, de Souza SL, Só MVR, da Rosa RA, Vier-Pelisser FV, Duarte MAH. An in vivo radiographic evaluation
2446 of the accuracy of Apex and iPex electronic Apex locators. *Braz Dent J.* 2012;23(1):54-58. doi:10.1590/S0103-
2447 64402012000100010
- 2448 275. Petersson A, Axelsson S, Davidson T, et al. Radiological diagnosis of periapical bone tissue lesions in endodon-
2449 tics: a systematic review. *Int Endod J.* 2012;45(9):783-801. doi:10.1111/J.1365-2591.2012.02034.X

- 2450 276. Poornima P, Subba Reddy V. Comparison of digital radiography, decalcification, and histologic sectioning in
2451 the detection of accessory canals in furcation areas of human primary molars. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.*
2452 2008;26(2):49-52. doi:10.4103/0970-4388.41615
- 2453 277. Pope O, Sathorn C, Parashos P. A comparative investigation of cone-beam computed tomography and periap-
2454 ical radiography in the diagnosis of a healthy periapex. *J Endod.* 2014;40(3):360-365.
2455 doi:10.1016/J.JOEN.2013.10.003
- 2456 278. Raghav N, Reddy SS, Giridhar AG, et al. Comparison of the efficacy of conventional radiography, digital radi-
2457 ography, and ultrasound in diagnosing periapical lesions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*
2458 2010;110(3):379-385. doi:10.1016/J.TRIPLEO.2010.04.039
- 2459 279. Rambabu T, Srikanth V, Sajjan G, Ganguru S, Gayatri C, Roja K. Comparison of Tentative Radiographic Work-
2460 ing Length with and without grid Versus Electronic Apex Locator. *Contemp Clin Dent.* 2018;9(1):88.
2461 doi:10.4103/CCD.CCD_790_17
- 2462 280. Ramis-Alario A, Tarazona-Alvarez B, Cervera-Ballester J, et al. Comparison of diagnostic accuracy between
2463 periapical and panoramic radiographs and cone beam computed tomography in measuring the periapical area
2464 of teeth scheduled for periapical surgery. A cross-sectional study. *J Clin Exp Dent.* 2019;11(8):e732-e738.
2465 doi:10.4317/JCED.55986
- 2466 281. Ramis-Alario A, Tarazona-Álvarez B, Peñarrocha-Diago M, Soto-Peñaloza D, Peñarrocha-Diago M, Peñarro-
2467 cha-Oltra D. Is periapical surgery follow-up with only two-dimensional radiographs reliable? A retrospective
2468 cohort type sensitivity study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2021;26(6):e711-e718.
2469 doi:10.4317/MEDORAL.24447
- 2470 282. Ramis-Alario A, Soto-Peñaloza D, Tarazona-Alvarez B, Peñarrocha-Diago M, Peñarrocha-Oltra D. Comparison
2471 of the diagnostic efficacy of 2D radiography and cone beam computed tomography in persistent apical perio-
2472 dental disease: A PRISMA-DTA systematic review and meta-analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Ra-
2473 diol.* 2021;132(4):e153-e168. doi:10.1016/J.OOOO.2021.07.002
- 2474 283. Ramos Brito AC, Verner FS, Junqueira RB, et al. Detection of Fractured Endodontic Instruments in Root Canals:
2475 Comparison between Different Digital Radiography Systems and Cone-beam Computed Tomography. *J En-
2476 dod.* 2017;43(4):544-549. doi:10.1016/J.JOEN.2016.11.017
- 2477 284. Rohlin M, Kullendorff B, Ahlqwist M, Stenström B. Observer performance in the assessment of periapical pa-
2478 thology: a comparison of panoramic with periapical radiography. *Dentomaxillofac Radiol.* 1991;20(3):127-131.
2479 doi:10.1259/DMFR.20.3.1807995
- 2480 285. Saha B, Alam S, Lyngdoh D, Mishra SK. Comparative evaluation of digital radiography, electronic apex locator
2481 and simultaneous working length determination on postoperative pain after root canal treatment: a random-
2482 ized clinical trial. *Eur Oral Res.* 2024;58(1):44-50. doi:10.26650/EOR.20241264315
- 2483 286. Saidi A, Naaman A, Zogheib C, Zogheib C. Accuracy of Cone-beam Computed Tomography and Periapical Ra-
2484 diography in Endodontically Treated Teeth Evaluation: A Five-Year Retrospective Study. *J Int Oral Health.*
2485 2015;7(3):15. Accessed April 15, 2024. /pmc/articles/PMC4385719/
- 2486 287. Saraf PA, Ratnakar P, Patil TN, Penukonda R, Kamatagi L, Vanaki SS. A comparative clinical evaluation of ac-
2487 curacy of six apex locators with intraoral periapical radiograph in multirrooted teeth: An in vivo study. *J Conserv
2488 Dent.* 2017;20(4):264-268. doi:10.4103/JCD.JCD_131_17
- 2489 288. Saraydar-Baser R, Dehghani-Tafti M, Navab-Azam A, et al. Comparison of the diagnostic value of CBCT and
2490 Digital Panoramic Radiography with surgical findings to determine the proximity of an impacted third mandib-
2491 ular molar to the inferior alveolar nerve canal. *J Med Life.* 2015;8(3):83-89. Accessed April 15, 2024. [https://pub-
2492 med.ncbi.nlm.nih.gov/28316671/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28316671/)
- 2493 289. Scarfe WC, Fana CR, Farman AG. Radiographic detection of accessory/lateral canals: use of RadioVisioGraphy
2494 and Hypaque. *J Endod.* 1995;21(4):185-190. doi:10.1016/S0099-2399(06)80563-7
- 2495 290. Sha X, Jin L, Han J, Li Y, Zhang L, Qi S. Comparison between periapical radiography and cone beam computed
2496 tomography for the diagnosis of anterior maxillary trauma in children and adolescents. *Dent Traumatol.*
2497 2022;38(1):62-70. doi:10.1111/EDT.12706
- 2498 291. Sharma G, Abraham D, Gupta A, et al. Comparison of healing assessments of periapical endodontic surgery
2499 using conventional radiography and cone-beam computed tomography: A systematic review. *Imaging Sci
2500 Dent.* 2022;52(1). doi:10.5624/ISD.20210195
- 2501 292. Sheth K, Kapoor S, Daveshwar S. Comparison of Cone-beam Computed Tomography and Periapical Radiog-
2502 raphy to Determine the Proximity of Periapical Lesions to Anatomical Structures in Premaxillary Area prior to
2503 Surgical Endodontics: A Clinical Study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2020;13(4):322. doi:10.5005/JIP-JOURNALS-
2504 10005-1783

- 2505 293. Singh SV, Nikhil V, Singh AV, Yadav S. An in vivo comparative evaluation to determine the accuracy of working
2506 length between radiographic and electronic apex locators. *Indian J Dent Res.* 2012;23(3):359-362.
2507 doi:10.4103/0970-9290.102226
- 2508 294. Smadi L. Comparison between two methods of working length determination and its effect on radiographic
2509 extent of root canal filling: a clinical study [ISRCTN71486641]. *BMC Oral Health.* 2006;6. doi:10.1186/1472-
2510 6831-6-4
- 2511 295. Stein TJ, Corcoran JF. Radiographic "working length" revisited. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1992;74(6):796-
2512 800. doi:10.1016/0030-4220(92)90412-J
- 2513 296. Tikku AP, Kumar S, Loomba K, Chandra A, Verma P, Aggarwal R. Use of ultrasound, color Doppler imaging and
2514 radiography to monitor periapical healing after endodontic surgery. *J Oral Sci.* 2010;52(3):411-416.
2515 doi:10.2334/JOSNUSD.52.411
- 2516 297. Tsesis I, Rosen E, Tamse A, Taschieri S, Kfir A. Diagnosis of vertical root fractures in endodontically treated
2517 teeth based on clinical and radiographic indices: a systematic review. *J Endod.* 2010;36(9):1455-1458.
2518 doi:10.1016/J.JOEN.2010.05.003
- 2519 298. Von Arx T, Roux E, Bürgin W. Treatment decisions in 330 cases referred for apical surgery. *J Endod.*
2520 2014;40(2):187-191. doi:10.1016/J.JOEN.2013.10.024
- 2521 299. Weissman J, Johnson JD, Anderson M, et al. Association between the Presence of Apical Periodontitis and Clin-
2522 ical Symptoms in Endodontic Patients Using Cone-beam Computed Tomography and Periapical Radiographs.
2523 *J Endod.* 2015;41(11):1824-1829. doi:10.1016/J.JOEN.2015.06.004
- 2524 300. White SC, Atchison KA, Hewlett ER, Flack VF. Efficacy of FDA guidelines for prescribing radiographs to detect
2525 dental and intraosseous conditions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1995;80(1):108-114.
2526 doi:10.1016/S1079-2104(95)80026-3
- 2527 301. Yapp KE, Brennan P, Ekpo E. Endodontic disease detection: digital periapical radiography versus cone-beam
2528 computed tomography-a systematic review. *J Med Imaging (Bellingham).* 2021;8(4).
2529 doi:10.1117/1.JMI.8.4.041205
- 2530 302. Yen M, Kan Yeung AW. The Performance of Paralleling Technique and Bisecting Angle Technique for Taking
2531 Periapical Radiographs: A Systematic Review. *Dentistry Journal 2023, Vol 11, Page 155.* 2023;11(7):155.
2532 doi:10.3390/DJ11070155
- 2533 303. Abbassy MA, Sabban HM, Hassan AH, Zawawi KH. Evaluation of mini-implant sites in the posterior maxilla
2534 using traditional radiographs and cone-beam computed tomography. *Saudi Med J.* 2015;36(11):1336-1341.
2535 doi:10.15537/SMJ.2015.11.12462
- 2536 304. Abu-Ta'a MF, Qubain KJ, Beshtawi KR. The mental foramen, anatomical parameters through a radiographic
2537 approach to aid in dental implantology: A retrospective analysis in a sample of a Palestinian population. *Heli-
2538 yon.* 2023;9(3). doi:10.1016/J.HELIVON.2023.E13886
- 2539 305. Angelopoulos C, Aghaloo T. Imaging technology in implant diagnosis. *Dent Clin North Am.* 2011;55(1):141-158.
2540 doi:10.1016/J.CDEN.2010.08.001
- 2541 306. Bohner LOL, Mukai E, Oderich E, et al. Comparative analysis of imaging techniques for diagnostic accuracy of
2542 peri-implant bone defects: a meta-analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2017;124(4):432-
2543 440.e5. doi:10.1016/J.OOOO.2017.06.119
- 2544 307. Bornstein M, Nawas B, Kuchler U, Tahmaseb A. Consensus statements and recommended clinical procedures
2545 regarding contemporary surgical and radiographic techniques in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Im-
2546 plants.* 2014;29 Suppl(Supplement):78-82. doi:10.11607/JOMI.2013.G1
- 2547 308. BouSerhal C, Jacobs R, Quiryren M, van Steenberghe D. Imaging technique selection for the preoperative
2548 planning of oral implants: a review of the literature. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2002;4(3):156-172.
2549 doi:10.1111/J.1708-8208.2002.TB00167.X
- 2550 309. Brägger U. Use of radiographs in evaluating success, stability and failure in implant dentistry. *Periodontol 2000.*
2551 1998;17(1):77-88. doi:10.1111/J.1600-0757.1998.TB00125.X
- 2552 310. Cassetta M, Di Giorgio R, Barbato E. Are Intraoral Radiographs Accurate in Determining the Peri-implant Mar-
2553 ginal Bone Level? *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2018;33(4):847-852. doi:10.11607/JOMI.5352
- 2554 311. Chagas MM, Kobayashi-Velasc S, Gimene T, Cavalcant MGP. Diagnostic accuracy of imaging examinations for
2555 peri-implant bone defects around titanium and zirconium dioxide implants: A systematic review and meta-
2556 analysis. *Imaging Sci Dent.* 2021;51(4):363-372. doi:10.5624/ISD.20210120
- 2557 312. Chan HL, Misch K, Wang HL. Dental imaging in implant treatment planning. *Implant Dent.* 2010;19(4):288-298.
2558 doi:10.1097/ID.0B013E3181E59EBD

- 2559 313. Christiaens V, Jacobs R, Dierens M, et al. Intraoral radiography lacks accuracy for the assessment of peri-implant bone level - a controlled clinical study. *Eur J Oral Implantol*. 2017;10(4):435-441. Accessed May 16, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29234750/>
- 2560
- 2561
- 2562 314. Christiaens V, De Bruyn H, De Vree H, Lamoral S, Jacobs R, Cosyn J. A controlled study on the accuracy and precision of intraoral radiography in assessing interproximal bone defect morphology around teeth and implants. *Eur J Oral Implantol*. 2018;11(3):361-367. Accessed May 16, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30246188/>
- 2563
- 2564
- 2565
- 2566 315. DelBalso AM, Greiner FG, Licata M. Role of diagnostic imaging in evaluation of the dental implant patient. *Radiographics*. 1994;14(4):699-719. doi:10.1148/RADIOGRAPHICS.14.4.7938761
- 2567
- 2568 316. Dula K, Mini R, van der Stelt P, Buser D. The radiographic assessment of implant patients: decision-making criteria. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2001;16(1):80-89. Accessed May 14, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11280366/>
- 2569
- 2570
- 2571 317. Fiorellini JP, Sourvanos D, Sarimento H, Karimbux N, Luan KW. Periodontal and Implant Radiology. *Dent Clin North Am*. 2021;65(3):447-473. doi:10.1016/J.CDEN.2021.02.003
- 2572
- 2573 318. Frei C, Buser D, Dula K. Study on the necessity for cross-section imaging of the posterior mandible for treatment planning of standard cases in implant dentistry. *Clin Oral Implants Res*. 2004;15(4):490-497. doi:10.1111/J.1600-0501.2004.01032.X
- 2574
- 2575 319. Fuglsig JM de C e. S, Reis INR dos, Yeung AWK, Bornstein MM, Spin-Neto R. The current role and future potential of digital diagnostic imaging in implant dentistry: A scoping review. *Clin Oral Implants Res*. Published online 2023. doi:10.1111/CLR.14212
- 2576
- 2577 320. Ganeles J, Mandelaris G, Rosenfeld A, Rose L. Image guidance for implants improves accuracy and predictability. *Compend Contin Educ Dent*. 2011;32(4):52-55. Accessed May 14, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22195352/>
- 2578
- 2579 321. Gupta S, Patil N, Solanki J, Singh R, Laller S. Oral Implant Imaging: A Review. *Malays J Med Sci*. 2015;22(3):7. Accessed May 14, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2681716/>
- 2580
- 2581
- 2582 322. Harris D, Buser D, Dula K, et al. E.A.O. guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry. A consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration in Trinity College Dublin. *Clin Oral Implants Res*. 2002;13(5):566-570. doi:10.1034/J.1600-0501.2002.130518.X
- 2583
- 2584 323. Harris D, Horner K, Gröndahl K, et al. E.A.O. guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry 2011. A consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration at the Medical University of Warsaw. *Clin Oral Implants Res*. 2012;23(11):1243-1253. doi:10.1111/J.1600-0501.2012.02441.X
- 2585
- 2586 324. Ibrahim N, Parsa A, Hassan B, Van Der Stelt P, Wismeijer D. Diagnostic imaging of trabecular bone microstructure for oral implants: a literature review. *Dentomaxillofac Radiol*. 2013;42(3). doi:10.1259/DMFR.20120075
- 2587
- 2588 325. Ismail A, Al Yafi F. The Role of Radiographic Imaging in the Diagnosis and Management of Periodontal and Peri-Implant Diseases. *Dent Clin North Am*. 2024;68(2):247-258. doi:10.1016/J.CDEN.2023.09.002
- 2589
- 2590 326. Jacobs R, Vranckx M, Vanderstuyft T, Quirynen M, Salmon B. CBCT vs other imaging modalities to assess peri-implant bone and diagnose complications: a systematic review. *Eur J Oral Implantol*. 2018;11(Suppl 1):77-92. Accessed May 14, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30109301/>
- 2591
- 2592 327. Kim MJ, Lee SS, Choi M, et al. Developing evidence-based clinical imaging guidelines of justification for radiographic examination after dental implant installation. *BMC Med Imaging*. 2020;20(1). doi:10.1186/S12880-020-00501-3
- 2593
- 2594 328. Kim MJ, Lee SS, Choi M, et al. Development of an evidence-based clinical imaging diagnostic guideline for implant planning: Joint recommendations of the Korean Academy of Oral and Maxillofacial Radiology and National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency. *Imaging Sci Dent*. 2020;50(1):45-52. doi:10.5624/ISD.2020.50.1.45
- 2595
- 2596 329. Kose TE, Demirtas N, Karabas HC, Ozcan I. Evaluation of dental panoramic radiographic findings in edentulous jaws: A retrospective study of 743 patients "Radiographic features in edentulous jaws." *J Adv Prosthodont*. 2015;7(5):380-385. doi:10.4047/JAP.2015.7.5.380
- 2597
- 2598 330. Kullman L, Al-Asfour A, Zetterqvist L, Andersson L. Comparison of radiographic bone height assessments in panoramic and intraoral radiographs of implant patients. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007;22(1):96-100. Accessed May 14, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17340902/>
- 2599
- 2600 331. Pourhashemi S, Ghoncheh Z, Kiani M, Emami R, Kharazifard M. Diagnostic Accuracy of Inverted and Unprocessed Digitized Periapical Radiographs for Detection of Peri-Implant Defects. *J Dent (Tehran)*. 2015;12(8):571-576. Accessed May 14, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27123016/>
- 2601
- 2602 332. Reddy MS, Wang IC. Radiographic determinants of implant performance. *Adv Dent Res*. 1999;13:136-145. doi:10.1177/08959374990130010301
- 2603
- 2604
- 2605
- 2606
- 2607
- 2608
- 2609
- 2610
- 2611
- 2612
- 2613
- 2614

- 2615 333. Salian SS, Subhadarsanee CP, Patil RT, Dhadse P V. Radiographic Evaluation in Implant Patients: A Review. *Cureus*. 2024;16(2). doi:10.7759/CUREUS.54783
- 2616
- 2617 334. Svenson B, Palmqvist S. Imaging of dental implants in severely resorbed maxillae using detailed narrow-beam radiography. A methodological study. *Dentomaxillofac Radiol*. 1996;25(2):67-70. doi:10.1259/DMFR.25.2.9446975
- 2618
- 2619
- 2620 335. Tal H, Moses O. A comparison of panoramic radiography with computed tomography in the planning of implant surgery. *Dentomaxillofac Radiol*. 1991;20(1):40-42. doi:10.1259/DMFR.20.1.1884852
- 2621
- 2622 336. Truhlar RS, Morris HF, Ochi S. A review of panoramic radiography and its potential use in implant dentistry. *Implant Dent*. 1993;2(2):117-121. doi:10.1097/00008505-199305000-00010
- 2623
- 2624 337. Tyndall DA, Brooks SL. Selection criteria for dental implant site imaging: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2000;89(5):630-637. doi:10.1067/moe.2000.106336
- 2625
- 2626
- 2627 338. Tyndall DA, Price JB, Tetradis S, Ganz SD, Hildebolt C, Scarfe WC. Position statement of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology on selection criteria for the use of radiology in dental implantology with emphasis on cone beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2012;113(6):817-826. doi:10.1016/J.OOOO.2012.03.005
- 2628
- 2629
- 2630 339. Wakoh M, Harada T, Otonari T, et al. Reliability of linear distance measurement for dental implant length with standardized periapical radiographs. *Bull Tokyo Dent Coll*. 2006;47(3):105-115. doi:10.2209/TDCPUBLICA-TION.47.105
- 2631
- 2632
- 2633
- 2634 340. Zechner W, Watzak G, Gahleitner A, Busenlechner D, Tepper G, Watzek G. Rotational panoramic versus intraoral rectangular radiographs for evaluation of peri-implant bone loss in the anterior atrophic mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2003;18(6):873-878. Accessed May 14, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14696663/>
- 2635
- 2636
- 2637
- 2638 341. Eidelman E, Fuks A, Chosack A. A clinical, radiographic, and SEM evaluation of Class 2 composite restorations in primary teeth. *Oper Dent*. 1989;14(2):58-63. Accessed June 10, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2628943/>
- 2639
- 2640
- 2641 342. Liedke GS, Spin-Neto R, da Silveira HED, Wenzel A. Radiographic diagnosis of dental restoration misfit: a systematic review. *J Oral Rehabil*. 2014;41(12):957-967. doi:10.1111/JOOR.12215
- 2642
- 2643 343. Liedke GS, Spin-Neto R, Vizzotto MB, Da Silveira PF, Silveira HED, Wenzel A. Diagnostic accuracy of conventional and digital radiography for detecting misfit between the tooth and restoration in metal-restored teeth. *J Prosthet Dent*. 2015;113(1):39-47. doi:10.1016/J.PROSDENT.2014.08.003
- 2644
- 2645
- 2646 344. Abukawa H, Ogawa T, Kobayashi M, Suzuki I, Chikazu D, Shimada J. Does TMJ Function and Imaging Tools Help Differentiate Between Condylar Resorption and Mandibular Hypoplasia? *J Oral Maxillofac Surg*. 2020;78(8):1397-1402. doi:10.1016/J.JOMS.2020.04.002
- 2647
- 2648
- 2649 345. Ahn SJ, Kim TW, Lee DY, Nahm DS. Evaluation of internal derangement of the temporomandibular joint by panoramic radiographs compared with magnetic resonance imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;129(4):479-485. doi:10.1016/J.AJODO.2005.12.009
- 2650
- 2651
- 2652 346. BEZUUR JN, HABETS LLMH, HANSSON TL. The recognition of craniomandibular disorders--a comparison between clinical, tomographical, and dental panoramic radiographical findings in thirty-one subjects. *J Oral Rehabil*. 1988;15(6):549-554. doi:10.1111/J.1365-2842.1988.TB00191.X
- 2653
- 2654 347. BEZUUR JN, HABETS LLMH, LOPEZ VJ, NAEIJE M, HANSSON TL. The recognition of craniomandibular disorders—a comparison between clinical and radiographic findings in eighty-nine subjects. *J Oral Rehabil*. 1988;15(3):215-221. doi:10.1111/J.1365-2842.1988.TB00151.X
- 2655
- 2656
- 2657 348. Brooks SL, Brand JW, Gibbs SJ, et al. Imaging of the temporomandibular joint: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1997;83(5):609-618. doi:10.1016/S1079-2104(97)90128-1
- 2658
- 2659
- 2660
- 2661 349. Bush FM, Harrington WG, Harkins SW. Interexaminer comparison of bone scintigraphy and panoramic radiography of temporomandibular joints: Correlation with signs and symptoms. *J Prosthet Dent*. 1992;67(2):246-251. doi:10.1016/0022-3913(92)90462-J
- 2662
- 2663
- 2664 350. Dixon DC. Radiographic diagnosis of temporomandibular disorders. *Semin Orthod*. 1995;1(4):207-221. doi:10.1016/S1073-8746(95)80052-2
- 2665
- 2666 351. Ferreira LA, Grossmann E, Januzzi E, de Paula MVQ, Carvalho ACP. Diagnosis of temporomandibular joint disorders: indication of imaging exams. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2016;82(3):341-352. doi:10.1016/J.BJORL.2015.06.010
- 2667
- 2668
- 2669 352. Gharavi SM, Qiao Y, Faghihimehr A, Vossen J. Imaging of the Temporomandibular Joint. *Diagnostics (Basel)*. 2022;12(4). doi:10.3390/DIAGNOSTICS12041006
- 2670

- 2671 353. Hamel C, Avard B, Campbell R, Kontolemos M, Murphy A. Canadian Association of Radiologists Head and
2672 Neck Imaging Referral Guideline. *Can Assoc Radiol J*. Published online 2024. doi:10.1177/08465371231217212
- 2673 354. Hunter A, Kalathingal S. Diagnostic imaging for temporomandibular disorders and orofacial pain. *Dent Clin*
2674 *North Am*. 2013;57(3):405-418. doi:10.1016/J.CDEN.2013.04.008
- 2675 355. Hussain AM, Packota G, Major PW, Flores-Mir C. Role of different imaging modalities in assessment of tem-
2676 poromandibular joint erosions and osteophytes: a systematic review. *Dentomaxillofac Radiol*. 2008;37(2):63-71.
2677 doi:10.1259/DMFR/16932758
- 2678 356. Im YG, Lee JS, Park J Il, Lim HS, Kim BG, Kim JH. Diagnostic accuracy and reliability of panoramic temporo-
2679 mandibular joint (TMJ) radiography to detect bony lesions in patients with TMJ osteoarthritis. *J Dent Sci*.
2680 2018;13(4):396-404. doi:10.1016/J.JDS.2018.08.006
- 2681 357. Kopp S, Rockler B. Relationship between clinical and radiographic findings in patients with mandibular pain or
2682 dysfunction. *Acta Radiol Diagn (Stockh)*. 1979;20(3):465-477. doi:10.1177/028418517902000309
- 2683 358. Larheim TA, Hol C, Ottersen MK, Mork-Knutsen BB, Arvidsson LZ. The Role of Imaging in the Diagnosis of
2684 Temporomandibular Joint Pathology. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2018;30(3):239-249.
2685 doi:10.1016/J.COMS.2018.04.001
- 2686 359. Lindblom G. Disorders of the temporo-mandibular joint. Causal factors and the value of temporo-mandibular
2687 radiographs in their diagnosis and therapy. *Acta Odontol Scand*. 1953;11(1):61-94.
2688 doi:10.3109/00016355308997701/ASSET//CMS/ASSET/EB61ADC3-F137-45D8-83FE-
2689 906939E6E375/00016355308997701.FP.PNG
- 2690 360. Magnusson T, Karlsson C. Clinical impact of radiological examinations of patients with suspected temporo-
2691 mandibular disorders. *Swed Dent J*. 2002;26(2):67-74. Accessed May 31, 2024. [https://pub-](https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/12462874/)
2692 [med.ncbi.nlm.nih.gov/12462874/](https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/12462874/)
- 2693 361. Mallya SM, Ahmad M, Cohen JR, Kaspo G, Ramesh A. Recommendations for imaging of the temporomandibu-
2694 lar joint. Position statement from the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology and the Ameri-
2695 can Academy of Orofacial Pain. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2022;134(5):639-648.
2696 doi:10.1016/J.OOOO.2022.06.007
- 2697 362. McCain JP, de la Rua H, Le Blanc WG. Correlation of clinical, radiographic, and arthroscopic findings in internal
2698 derangements of the TMJ. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1989;47(9):913-921. doi:10.1016/0278-
2699 2391(89)90373-X
- 2700 363. MEJERSJÖ C, HOLLENDER L. TMJ pain and dysfunction: relation between clinical and radiographic findings in
2701 the short and long-term. *Scand J Dent Res*. 1984;92(3):241-248. doi:10.1111/J.1600-0722.1984.TB00886.X
- 2702 364. Meng X, Liu S, Wu Z, Guo L. Application of panoramic radiographs in the diagnosis of temporomandibular dis-
2703 orders. *Medicine*. 2024;103(5):E36469. doi:10.1097/MD.0000000000036469
- 2704 365. Mupparapu M, Oak S, Chang YC, Alavi A. Conventional and functional imaging in the evaluation of temporo-
2705 mandibular joint rheumatoid arthritis: a systematic review. *Quintessence Int*. 2019;50(9).
2706 doi:10.3290/J.QI.A43046
- 2707 366. Omami G, Miller CS. Imaging Evaluation of the Temporomandibular Joint. *Dent Clin North Am*. 2024;68(2):357-
2708 373. doi:10.1016/J.CDEN.2023.10.001
- 2709 367. Petersson A, Rohlin M. Rheumatoid Arthritis of the Temporomandibular Joint Evaluation of Three Different
2710 Radiographic Techniques by Assessment of Observer Performance. *Dentomaxillofacial Radiology*.
2711 1988;17(2):115-120. doi:10.1259/DMFR.1988.0015
- 2712 368. Roberts D, Pettigrew J, Ram C, Joseph PM. Radiologic Techniques Used to Evaluate the Temporomandibular
2713 Joint; I. Conventional Methods. *Anesth Prog*. 1984;31(5):197. Accessed May 29, 2024. [/pmc/arti-](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16967673/)
2714 [cles/PMC2515175/?report=abstract](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16967673/)
- 2715 369. Schellhas KP, Wilkes CH, Omlie MR, Block JC, Larsen JW, Idelkope Bl. Temporomandibular joint imaging. Prac-
2716 tical application of available technology. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1987;113(7):744-748.
2717 doi:10.1001/ARCHOTOL.1987.01860070058016
- 2718 370. Schroder ÂGD, Gonçalves FM, Germiniani J da S, et al. Diagnosis of TMJ degenerative diseases by panoramic
2719 radiography: is it possible? A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2023;27(11):6395-6412.
2720 doi:10.1007/S00784-023-05293-8
- 2721 371. Shintaku W, Enciso R, Broussard J, Clark G. Diagnostic imaging for chronic orofacial pain, maxillofacial osseous
2722 and soft tissue pathology and temporomandibular disorders. *J Calif Dent Assoc*. 2006;34(8):633-644. Accessed
2723 May 20, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16967673/>
- 2724 372. Sinha V, Pradhan H, Gupta H, et al. Efficacy of plain radiographs, CT scan, MRI and ultra sonography in tem-
2725 poromandibular joint disorders. *Natl J Maxillofac Surg*. 2012;3(1):2. doi:10.4103/0975-5950.102138

- 2726 373. Stegenga B, de Bont LG, van der Kuijl B, Boering G. Classification of temporomandibular joint osteoarthritis and internal derangement. 1. Diagnostic significance of clinical and radiographic symptoms and signs. *Cranio*. 1992;10(2). doi:10.1080/08869634.1992.11677897
- 2727
- 2728
- 2729 374. Talmaceanu D, Lenghel LM, Bolog N, et al. Imaging modalities for temporomandibular joint disorders: an update. *Clujul Med*. 2018;91(3):280-287. doi:10.15386/CJMED-970
- 2730
- 2731 375. Tsai CM, Wu FY, Chai JW, Chen MH, Kao CT. The advantage of cone-beam computerized tomography over panoramic radiography and temporomandibular joint quadruple radiography in assessing temporomandibular joint osseous degenerative changes. *J Dent Sci*. 2020;15(2):153-162. doi:10.1016/J.JDS.2020.03.004
- 2732
- 2733
- 2734 376. Tvrđy P. Methods of imaging in the diagnosis of temporomandibular joint disorders. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub*. 2007;151(1):133-136. doi:10.5507/BP.2007.026
- 2735
- 2736 377. van der Kuijl B, Stegenga B, de Bont L, Boering G. Radiology of the temporomandibular joint. Diagnostic imaging of the temporomandibular joint. *Ned Tijdschr Tandheelk*. 1993;100:287-290.
- 2737
- 2738 378. Van Elslande DC, Russett SJ, Major PW, Flores-Mir C. Mandibular asymmetry diagnosis with panoramic imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008;134(2):183-192. doi:10.1016/J.AJODO.2007.07.021
- 2739
- 2740 379. Westesson PL. Reliability and validity of imaging diagnosis of temporomandibular joint disorder. *Adv Dent Res*. 1993;7(2):137-151. doi:10.1177/08959374930070020401
- 2741
- 2742 380. White SC, Heslop EW, Hollender LG, et al. Parameters of radiologic care: An official report of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2001;91(5):498-511. doi:10.1067/MOE.2001.114380
- 2743
- 2744 381. Whyte A, Boeddinghaus R, Bartley A, Vijayaendra R. Imaging of the temporomandibular joint. *Clin Radiol*. 2021;76(1):76.e21-76.e35. doi:10.1016/J.CRAD.2020.06.020
- 2745
- 2746 382. BEZUUR JN, HABETS LLMH, HANSSON TL. The recognition of craniomandibular disorders--a comparison between clinical, tomographical, and dental panoramic radiographical findings in thirty-one subjects. *J Oral Rehabil*. 1988;15(6):549-554. doi:10.1111/J.1365-2842.1988.TB00191.X
- 2747
- 2748 383. Boeddinghaus R, Whyte A. Imaging of Trigeminal Neuralgia and Other Facial Pain. *Neuroimaging Clin N Am*. 2021;31(4):485-508. doi:10.1016/J.NIC.2021.05.008
- 2749
- 2750 384. Bouquot JE, LaMarche MG. Ischemic osteonecrosis under fixed partial denture pontics: Radiographic and microscopic features in 38 patients with chronic pain. *J Prosthet Dent*. 1999;81(2):148-158. doi:10.1016/S0022-3913(99)70242-8
- 2751
- 2752 385. France K, AlMuzaini AAAY, Mupparapu M. Radiographic Interpretation in Oral Medicine and Hospital Dental Practice. *Dent Clin North Am*. 2021;65(3):509-528. doi:10.1016/J.CDEN.2021.02.010
- 2753
- 2754 386. Graff-Radford S, Gordon R, Ganai J, Tetradis S. Trigeminal neuralgia and facial pain imaging. *Curr Pain Headache Rep*. 2015;19(6). doi:10.1007/S11916-015-0495-Y
- 2755
- 2756 387. Hunter A, Kalathingal S. Diagnostic imaging for temporomandibular disorders and orofacial pain. *Dent Clin North Am*. 2013;57(3):405-418. doi:10.1016/J.CDEN.2013.04.008
- 2757
- 2758 388. Huuonen S, Sipilä K, Zitting P, Raustia AM. Panoramic findings in 34-year-old subjects with facial pain and pain-free controls. *J Oral Rehabil*. 2007;34(6):456-462. doi:10.1111/J.1365-2842.2007.01739.X
- 2759
- 2760 389. Kontzialis M, Koçak M. Imaging evaluation of trigeminal neuralgia. *J Istanbul Univ Fac Dent*. 2017;51(3 Suppl 1). doi:10.17096/JIUF.D.27242
- 2761
- 2762 390. Liang H. Imaging in Orofacial Pain. *Dent Clin North Am*. 2018;62(4):533-551. doi:10.1016/J.CDEN.2018.05.003
- 2763
- 2764 391. Morse D, Koloffon C. Using of bite-wings in the diagnosis of referred pain. *Dent Today*. 2007;26(11):90-93. Accessed May 20, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18044121/>
- 2765
- 2766 392. Murdoch-Kinch C. Salivary gland imaging. *Calif Dent Assoc*. 2011;39(9):649-654. Accessed May 20, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22034799/>
- 2767
- 2768 393. Pigg M, List T, Petersson K, Lindh C, Petersson A. Diagnostic yield of conventional radiographic and cone-beam computed tomographic images in patients with atypical odontalgia. *Int Endod J*. 2011;44(12):1092-1101. doi:10.1111/J.1365-2591.2011.01923.X
- 2769
- 2770 394. Reiskin A. Imaging aspects of new approaches to the differential diagnosis of chronic orofacial pain. *Anesth Prog*. 1990;37(2-3):127-128. Accessed May 20, 2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2085190/>
- 2771
- 2772 395. Schellhas KP. Medical imaging in the evaluation of facial pain. *Semin Neurol*. 1988;8(4):265-271. doi:10.1055/S-2008-1041388/BIB
- 2773
- 2774 396. Sobel D, Norman D, Yorke CH, Newton TH. Radiography of trigeminal neuralgia and hemifacial spasm. *AJR Am J Roentgenol*. 1980;135(1):93-95. doi:10.2214/AJR.135.1.93
- 2775
- 2776 397. Stern I, Greenberg MS. Clinical assessment of patients with orofacial pain and temporomandibular disorders. *Dent Clin North Am*. 2013;57(3):393-404. doi:10.1016/J.CDEN.2013.04.002
- 2777
- 2778
- 2779
- 2780

- 2781 398. Whyte A, Matias MATJ. Imaging of orofacial pain. *J Oral Pathol Med.* 2020;49(6):490-498.
2782 doi:10.1111/JOP.13063
2783