

Hvilke faktorer påvirker tannfyllingers holdbarhet ?

Flere krav må tilfredstilles for at et kjemisk materiale skal kunne brukes til tannfyllinger. Det viktigste kravet er at materialet må være biokompatibelt, dvs ikke påføre pasienten eller tannhelsepersonalet uønskede biologiske reaksjoner. Dernest må det være økonomisk forsvarlig i vid forstand å benytte materialet i klinikken. Det vil si at materialet bør være billig, ikke nødvendigvis tidkrevende prosedyrer å bearbeide, samt relativt raskt kunne repareres eller skiftes ut dersom en defekt oppstår. Et tredje ønske, som av enkelte pasienter og tannleger har formulert som krav, er at materialet bør kunne imitere tennenes farge. På den andre siden må røntgenopasiteten være ulik tannvevenes. Et siste krav er imidlertid også at man må forvente en lang holdbarhet av tannfyllingen i et munnhule-miljø. Et fellestrekk med de kravspesifikasjonene som er nevnt, er at de ikke er avgjørende for fyllingens holdbarhet. Det må derfor stilles ytterligere krav til et materiale dersom man skal forvente en lang holdbarhet:

1. Materialet må ha god formbarhet for nøyaktig tilpasning til kaviteten i tannen
2. Materialets overflate må kunne lages glatt og jevn for å forhindre akkumulasjon av plaque
3. Materialets varmeledningsevne og temperatur-volumforandring bør være identisk til tannvevenes
4. Materialet må ikke inneholde substanser som kan skade pulpa eller forårsake misfarginger
5. Materialet må utvise tilfredstillende mekaniske egenskaper til å motstå deformasjon under tygging
6. Det må ha en minimal oppløsning/korrosjon, både kjemisk og mekanisk
7. Det må ikke oppstå dimensjons- eller mekaniske endringer som følge av opptak av f.eks vann
8. Materialets mekaniske og fysikalske egenskaper må ikke være ekstremt teknikk-sensitivt

I dentallitteraturen vrir det av laboratorie- og kliniske studier som påviser i hvilken grad dagens ulike fyllings-materialer og -produkter tilfredstiller de enkelte kravspesifikasjonene. Imidlertid er den beste indikatoren på materialenes egnethet som fyllingsmateriale dets holdbarhet i munnhulen. Det vil her bli redegjort for hvilke kliniske variable som påvirker fyllingens holdbarhet, samt studier som dokumenterer en slik sammenheng.

Kliniske variable som påvirker fyllingers holdbarhet

En rekke faktorer påvirker fyllingens holdbarhet i munnhulen (Tabell 1). Generelt kan faktorene deles inn disse i tre hovedgrupper. De tre hovedgruppene er pasientfaktorer, operatørfaktorer og materialfaktorer.

Pasientfaktorer

Fluorinntak og munnhygiene

Karies
Materialkorrosjon

Pasient samarbeid

Besøksfrekvens hos tannlegen
Oppfatning professionel anbefalninger: God/dårlig
Konsekvensanalyse alternativer : Fordel/ulempe
Kostnader ved vedlikehold / pasient ressursnivå

Tannlegens krav samt pasientens ønske til fyllingen : funksjonell/estetisk

Operatørfaktorer

Operatørfaktorene kan inndeles i to undergrupper. Den ene gruppen er kliniske momenter som operatøren utfører under selve fyllingsterapi-seansen(e). Den andre gruppen er de faktorene som er av betydning når tannlegen, eller en annen tannlege, skal vurdere fyllingens kvalitet.

Operatørfaktorer under fyllingsseansen:

3. Kavitetsprepareringen, lokalisasjon, kvalitet og størrelse
Generelt prepareres en kavitet i tannen slik at materialenes gode egenskaper blir utnyttet og at effekten av de dårlige egenskaper blir minimale.
4. Bruk av kofferdam under hele eller deler av fyllings-seansen
5. Kavitetsbehandling med syre, dentinprimer, base eller varnish/bonder: Tid, mengde
Dentinet må ikke bli etset, foringen må være adekvat
6. Under forutsetningen av materialbehandlingen er optimal er det flere andre momenter under selve seansen.
Amalgam: Plassering av matriks, triturering, kondensering, konturering og planering av kantene
Direkte, kjemisk herdende kompositt: Plassering av matriks, blande- og appliseringsteknikk, konturering
Direkte, lysherdende kompositt: Plassering av matriks, appliseringsteknikk, herdeteknikk, konturering
Semi-indirekte kompositt: Kvalitet avtrykk eller appliseringsteknikk, konturering, tilpasning til preparering, sement-blanding & -type, herdeteknikk
Indirekte kompositt: Kvalitet avtrykk eller appliseringsteknikk, konturering, tilpasning til preparering, sement-blanding & -type, herdeteknikk
Glass-ionomer sement: Plassering av matriks, blande- og appliseringsteknikk, konturering
Gull: Kvalitet avtrykk, tilpasning til preparering, sement-blanding & -type
Semi-indirekte porselen (CAD/CAM): Kvalitet avtrykk, sement-blanding & -type, herdeteknikk
Indirekte porselen: Kvalitet avtrykk, tilpasning til preparering, sement-blanding & -type, herdeteknikk
7. Avsluttende poleringsmetode av fyllingsoverflaten

Operatørfaktorer under fyllingsevaluering:

Et gjennomgående problem ved sammenligning av rapporter over fyllingers kvalitet og holdbarhet er hvilke kriterier som er blitt brukt for å revidere fyllingene (Eriksen, 84). I de senere år har det blitt en økende erkjennelse av at dette i altfor stor grad baserer seg på skjønn, og kan være influert av andre faktorer enn rent kliniske (Anusavice, 1989, IADR, 1990). Dette innebærer at rapporter over fyllingers levetid eksplisitt må beskrive hvilke kriterier som er blitt benyttet i undersøkelsen for at resultatene skal kunne tolkes fornuftig (Maryniuk, 1984). Det store antallet kliniske variable gjør at det er vanskelig å sammenligne eller vurdere ulike rapporter om den kliniske holdbarheten av ulike materialer. Denne sammenligningen blir enda vanskeligere dersom materialene som sammenlignes er ekstremt teknikk-sensitive.

Materialfaktorer

Sammensetning

Materialsammensetningen vil som regel ligge utenfor klinikerens påvirkning. En diskusjon av effekten av ulike sammensetninger på de fysikalske og kliniske egenskapene til materialene faller derfor utenfor denne gjennomgangen. Imidlertid er det en kjent at alle fyllingsmaterialer alltid inneholder en liten, men signifikant, grad av forurensninger og inerte komponenter. Det er derfor et krav i alle anerkjente tidsskrifter at batch-nummeret på varepartiet hvor materialet inngår skal være oppgitt, når kliniske eller fysikalske data om materialet blir rapportert.

Oppbevaring

Operatøren kan redusere materialets egenskaper ved feilaktig oppbevaring eller bruk av foreldede materialer. Det finnes ingen rapporter som dokumenterer hvordan feil oppbevaring har påvirket fyllingers holdbarheten. I en artikkel ble det rapportert at en kobberrikt alloy som hadde blitt oppbevart på flaske hadde oksydert, med derpå følgende dårlige kliniske egenskaper (GB, 72). Også ulike standardiseringsrapporter har vist av amalgamprøvelegemer utviser bedre fysikalske

egenskaper når alloyet er blitt levert i predoserte kapsler fremfor alloyet i fra pulverflasker. Om dette har noen kliniske konsekvenser er imidlertid ukjent.

Feil håndtering av materialet

Nye erfaringer i bruken av ulike fyllingsmaterialer har gjort at forbehandlingen av kaviteten og håndteringen av materialene stadig endres. Materialer utviser også varierende grad av teknikk-sensitivitet. Amalgam er det fyllingsmaterialet som er minst påvirket av gal materialhåndtering. På den andre ytterligheten finnes kompositt som lysheredes direkte i munnhulen. For å oppnå optimale materialegenskaper kreves et absolutt tørt arbeidsfelt, at porøsiteter unngås ved kondensering av kompositten i kaviteten og at kompositten blir applisert og lysherdningen utført slik at herdekontraksjonen ikke danner spalter gingivalt eller frakturerer emaljeprismer. Videre må overflaten dekket av en matrise for å unngå oksygen, herdetiden må ikke være for kort og herdelampen må ikke ha redusert lysstyrke.

Alle fyllingsmaterialer som baserer seg på en blanding av to eller flere komponenter vil ha et optimalt blandingsforhold. Denne faktoren er spesielt kritisk for glass-ionomer-sementenes fysikalske egenskaper (GIS), og sannsynligvis derfor også de kliniske egenskaper. Også for amalgam kan de kliniske egenskapene påvirkes ved feil porsjonering av alloy og kvikksølv (Nelson,62). Blandingstiden er også et viktig moment, samt energien som blir brukt under blandingen av komponentene. For å unngå disse kliniske fallgrubene har etterhvert flere og flere produsenter gått over til å levere sine produkter i predoserte kapsler eller sprøytespisser, og som skal blandes mekanisk.

Generelt

Det finnes flere alternative fyllingsmaterialer (Tabell). De eldste fyllingsmaterialer vi kjenner var folier av gull, sølv eller bly som ble kondensert i kaviteten (Skinner, 1801). Senere på atten-hundretallet kom støpte innlegg laget i edelmetallegering eller i porselen. Støpte innlegg kan også lages i uedle metall-legeringer, men disse finner man i dag bare i Øst-Europa. På atten-hundretallet ble også ulike sammensetninger av amalgam anvendt som fyllingsmateriale. Dagens "moderne" alloyer ble imidlertid utviklet av G.V Black rundt århundreskiftet. Samtidig ble ulike silikofosfatsammensetninger benyttet som fortannsmaterialer. Silikatsement, slik vi kjenner den, ble introdusert kommersielt i 1912. Silikatsement har imidlertid etterhvert blitt erstattet av plast, som kom i slutten av førti- og begynnelsen av femti-årene. Til å begynne med var plast enormt populært, men forvant raskt igjen fordi fyllingene løsnet eller tannen ble ødelagt av sekundærkaries eller pulpanekrose (Schouboe ea, 56). Først i begynnelsen av seksti-tallet ble det utviklet et nytt syntetisk materiale med akseptable biologiske og fysikalske egenskaper, den s.k. "Bowen's resin". I dag kan fyllinger i kompositt lages direkte i munnen, indirekte på laboratoriet, eller semi-indirekte i klinikken. Det foreløpige siste fyllingsmaterialet som er utviklet er glass-ionomercement. Materialet var primært indikert for cervical-abrasjoner, men anvendelsesområdet har etterhvert blitt utvidet i takt med forbedringer av materialet (Forsten, 1990).

Tabell. Kronologisk utvikling av fyllingsmaterialer.

Gull	1812	Bull, USA	Kohesiv gullfolie introdusert
	1855	Arthur, USA	Teknikk for "Annealing" av gull
Porselen	1839	Murphy, England	Direkte Pd-folie-teknikk beskrevet
	1882	Herbst, Tyskland	Sintret pulverisert glass på modell
	1889	Land, USA	Sintret porselen i avtrykksfolier
	1923	Wain, USA	Sintret porselen i avtrykk
	1956	Brecker, USA	Porselen-gull krone introdusert
	1965	McLean, England	Al-forsterket porselen utviklet
	1985	Hobo, Japan	Støpbar hydroksylapatitt (Cerapearl)
	1987	Malament, USA	Støpbar glasskeram (Dicor)
	1988	Sadoun, Frankrike	Beskriver slip-infiltrasjon (In-Ceram)
Amalgam	Fremtid		
	1895	Black, USA	"Optimal" alloy-sammensetning
	1962	Demaree, USA	Sfærisk alloy
	1963	Innes, Canada	Dispersjons-alloy

	1972	Mahler, USA	Høy-kobber-alloy
	Fremtid		Gallium-alloy ?
Silikatsement	1912	Fletcher, England	
	Fremtid	Nei	
Plast	1938	Schoenbeck, Tyskland	Akryl-resin
	1955	Buonocore, USA	Syreets-teknikk
	1962	Bowen, USA	Keram-Resin-basert kompositt
	Fremtid		Metall-Resin-basert kompositt ?
Glass-ionomer	1972	Wilson, England	
	Fremtid		Dispersjonsforsterking ?

Ingen av materialene tilfredstiller alle ideelle krav til et fyllingsmateriale (Tabell).

Tabell. Materialeegenskaper

	Porselen
Kompatibilitet	+++
Kjemisk bestandighet	+++
Estetisk egenskap	+++
Tid/Kostnad	-
Operatør-avhengighet	
Tannlege -	
Tannteknikker	-

Holdbarheten av ulike typer dentale fyllingsmaterialer

På bakgrunn av en lang rekke kliniske faktorer som kan påvirke fyllingers holdbarhet kan det synes som at det er umulig å identifisere "gjennomsnitt"-holdbarhet på tannfyllinger laget av ulike fyllingsmaterialer. Et slikt estimat er kun anvendelig for definerte pasient- og tannlegepopulasjoner. Alternativt kreves det store tverrsnittundersøkelser med svært mange tannleger og enda flere pasienter. Et annet alternativ er meta-analyser av ulike typer longitudinelle kliniske studier. På bakgrunn av publiserte rapporter skal ulike holdbarheten av ulike materialer presenteres.

Amalgam

Amalgamlegeringer har fra tidlig av blitt fremstilt ved å frese barrer av sølv-tin-legeringer. En optimal sammensetning av denne sølv-tin-legeringen ble fastsatt rundt århundreskiftet (Black, 1895). Inntil i begynnelsen av sekstiårene varierte både produksjonsmetoden og legeringenes innhold svært lite. Dette var delvis som følge av at alle amalgamlegeringer som inneholdt mer enn 4% Cu ble nektet sertifisering etter sertifiseringskravene som eksisterte i USA (1928), Australia (1949), England, Japan og FDI (1957). Først i 1962 ble det mulig ved hjelp av en såkalt atomiseringsprosess å produsere sfæriske partikler (Demaree,62). Omtrent samtidig ble det publisert en Kanadisk rapport hvor det ble påvist at det var mulig å dispersjonsforsterke amalgam (Innes, 63). Prinsippet med dispersjonsharding er at dersom det i en legering eller matrise distribueres små partikler med betraktelig større hardhet enn resten av materialet oppnås en betraktelig større styrke. Imidlertid viste deg seg at fyllingene laget av denne dispersjonsforsterkede legeringen i tillegg utviste mye bedre kliniske egenskaper enn de laget av de konvensjonelle legeringene. Først ti år senere skjønte forskerne at dette skyldtes et høyt kobber-innhold i amalgamet (Mahler, 72). Tilfeldigvis hadde en legering av kobber-sølv blitt brukt som dispersjons-forsterkeren i den konvensjonelle amalgamlegeringen. Året etter ble en kobber-rik legering utviklet, hvor Sølv-tin-kobber var smeltet sammen til en legering (Asgar,73). I de neste årene fulgte det deretter en strøm av ulike kobber-rike amalgamlegeringer. Disse var basert på enten freste eller sfæriske partikler, eller en blanding av begge. Andre amalgamlegeringer besto av sfæriske partikler med sfæriske dispersjonspartikler, eller freste partikler med sfæriske dispersjonspartikler. Samtidig med utviklingen av nye amalgamlegeringer har det blitt foreslått alternative måter å triturere amalgamet på. Dette har resultert i at amalgamlegeringer i dag kan fåes enten i form av pulver, som predoserte kapsler med pulver og kvikksølv, som tableter, eller predosert i kapsler med tableter og kvikksølv. I Skandinavia eksisterer det således i dag 40 ulike produkter som er akseptert av NIOM. Åtte av

disse fås bare som pulver, 2 både som pulver og tablett, 11 både som pulver og kapsler, 6 bare i kapsler og 13 både som pulver, tablett og kapsler (Liste nr 168, desember 1990). Kun tre av disse amalgamlegeringene er lav-kobber-legeringer bestående av freste partikler.

Gull

Kompositt

NIOM's liste over sertifiserte produkter 1991 inneholder 5 polymere tannfargede materialer. Kun en av disse er kjemisk herdende. I tillegg har en kompositt, Occlusin, tidligere stått på NIOM's liste over sertifiserte materialer. På grunn av den voldsomme utviklingen innen polymerekjemien og det store utbudet av nye materialer og endrede sammensetninger av gamle materialer, vil bare rapporter som er presentert de siste 10 år bli referert.

James & Yarovesky (1983) beskrev en teknikk for å lage indirekte innlegg. (Quintessnce Int, 1983;14:725)

I. Direkte kompositt

Kjemisk herdende

NIOM-godkjente

1. P10, 3M Dental Products Div.

*Dogon ea ia82

*Leidal ea ia84

KGerbo ea 90

Lysherdende kompositt

NIOM-godkjente

2. Adaptic II, Johnson & Johnson

3. Herculite XR, Kerr Manufacturing Co.

*Leinfelder & roberson 83 Gen dent

* Leinfelder ea 86 jada

* Leinfelder ea aa87

* Leinfelder ea 88 internal

4. Heliomolar Radiopaque, Vivadent AG

*Mitchem ia82

*Stangel ea ia86

*Christensen ia87

*Gilpatrick ea ia87

*Bishop iar87

*Mitchem ia88

* 8 reports, Adballa-Barnes-Bausch-Groeninge-Mitic-Pavlovic-Philips-Weisbach

5. P50, 3M Dental Products Div.

* Leinfelder 87 inter

Ikke NIOM-godkjente

APH Prisma, De Trey

Bisfil P, Bisco Dental Products

Estilux posterior C VS, Kulzer

Mitchell, Skeeters ea, 1985

Leinfelder, May & Wilder, 1987

Ful-Fil

kLeinfelder ea 86 jada

Christensen ia87

KGerbo ea 90

LC1000

Occlusin, ICI

*Wilson ea 84 Quintss

*Wilson ea iar84

*Cunningham ea ia84

kLeinfelder ea 86 jada
 KGerbo ea 90
 Pekafill, Bayer AG
 Pertac-Hybrid, ESPE
 P30
 *Jordan 85 inter
 *Letzel 85 inter
 *Leinfeld 85 inter
 Christensen ia87
 KGerbo ea 90
 Visio-Molar, ESPE
 Zölner 88

Kompositter til fremstilling av posteriore innlegg.

<u>Produkt</u>	<u>Produsent</u>
Anbefalt av produsent	
APH	Dentsply
Brilliant Dentin	Coltene
Charisma	Kulzer
Clearfil CR	Kuraray
Dentacolor	Kulzer
Estilux Posterior CS	Kulzer
Estilux Posterior LS	Kulzer
EOS	Ivoclar/Vivadent
Herculite XR	Kerr
Isosit SR	Ivoclar/Vivadent
Pertac	Espe
Visio-Gem	Espe

Ikke anbefalt av produsent, og utprøvd i kliniske studier
 Occlusin ICI

Komposittproduktene kan inndeles etter:

1. Aktiveringsprinsipp for initiatoren

Kjemisk

Lysherdende

APH
 Brilliant Dentin
 Charisma
 Clearfil CR
 Dentacolor
 Estilux Posterior CS
 Estilux Posterior LS
 EOS
 Herculite XR
 Isosit SR
 Occlusin
 Pertac
 Visio-Gem

2. Keramenes morfologi i matriksen

	<u>Keram</u>	<u>Produkt</u>
1. Konvensjonell kompositt	Makrofyller	Clearfil CR
2. Mikrofyllkompositt		

Homogen	Mikrofyller	Isosit SR
Inhomogen	Mikrofyll+mikrofyllkompleks	Dentacolor
		EOS
		Visio-Gem
3. Hybrid kompositt	Makro + mikrofyller	
Storpartikkel-hybrid		Estilux CS/LS
Finpartikkel-hybrid		APH
		Brilliant Dentin
		Charisma
		Herculite XR
		Pertac

3. Metode for fremstilling av innlegg

Direkte innlegg

Brilliant Dentin
Charisma
Estilux Posterior CS

Indirekte innlegg

APH
EOS

Indirekte laboratoriefremstilte innlegg

APH
Brilliant Dentin
Clearfil CR
Charisma
Dentacolor
Estilux Posterior LS
Herculite XR
Isosit SR
Pertac
Visio-Gem

4. Metode for etterherding

Varme
Varme + lys
Varme + trykk
Lys
Lys + varme
Lys + trykk

Kliniske resultater:

Varme & trykk

SR-Isosit inlay
 Mitchem ia88 ?
 Bessing 91Dual Cement45/23 1
 Hannig 90 Heliobond+Dual Cement 42/9.5

Lys

Kulzer Dentacolor
 Wilderia87 ?
Estilux Posterior BXR/CVS
 Schneider 90 Adhesive bond/cement 198/-

Varme & lys

Varme

Occlusin ICI

Wendt 1990 Enamel bonding agent 60/- 1

Fremtid

Optisk avtrykk

Cerec

Aristee SiO₂+kvarts + 8mm glassfaser Duret-Hennison systemet

Finpartikkelhybrider

Triumph Hygienic Polykarbonat-matriks

Tetras Ivoclar/Vivadent

Glass-ionomer

2 Glassionomerlav trekkstyrke

lav abrasjonkan økes med dispersjon : al₂o₃,ti₂o₃,ZrO,AlTi
cermet

Pulver-væske pulver-vann kapslermiracle mixketac silver
overflatebehandling

Porselen

Klasse II innlegg laget av feltspatporselen har blitt brukt i lang tid. Fordelen med porselen var at materialet hadde lav termisk konduktivitet, hadde en glatt overflate som ikke ble misfarget, og ikke endret farge. Videre hadde porselen en termisk utvidelse som var lik tannvev, det var nesten uløselig, samt dets hardhet kunne motstå abrasjon. Imidlertid har det aldri vært noen stor utbredelse i bruken av materialet. Det største problemet var at bonding ikke var mulig og at sementen etterhvert ble utløst. Pga porselets sprøhet hadde fyllingene derfor relativt kort holdbarhet på grunn av frakturer, at de løsnet eller at det oppsto sekundær karies eller kantmisfarging. Praktisk var det også vanskelig å få tilpasset. Hovedinikasjonsområdet var derfor hovedsakelig klass 5 fyllinger.

Materialenes forbedrede fysikalske egenskaper har inspirert flere tannleger til å fabrikere klasse II-innlegg med disse produktene. Imidlertid er fortsatt tensjonsstyrken relativt svak for porselen. Fyllinger med store trekk og bøysspenninger vil dermed frakturere lett. Videre har det blitt demonstrert holdbarheten kan avhenge av hvilken sement eller resin type som blir benyttet til å sementere innlegget.

Fordelen med porselen som fyllingsmateriale er gode biokompatibilitet og kjemisk bestandighet, samt dets optimale estetiske egenskaper. Ulempene er imidlertid krymping under brenning som gir kantspalter, kombinert med mindre gode sementer samt tendens til fraktur ved belastning på grunn av materialsprøhet. Spesielt kantfrakturer er et kjent fenomen (Nyman, 1905). Slitasje på antagonisttenner har også vært et problem tidligere.

På midten av åtti-tallet har porselen blitt reintrodusert etter at man har utviklet krympefri porselener som kan etses og silansieres samt sementeres med lav-viskøse resiner.

Krymping

Lav-temperatur porselen krymper mest

Styrke

Kondenseringsteknikk kan påvirke styrke

Brenne-temperatur må ikke være for høy

Brenne-prosedyre kan påvirke styrke

Mengde porøsiteter regulert av

Vakuu under brenning

Gass erstatter luft

Trykk under avkjøling

Porselener til fremstilling av posteriore innlegg.

Produkt

Produsent

Anbefalt av produsent		
Alceram	(Cerestore)	Innotek
Biodent	Dentsply	
Ceramco II	Johnson & Johnson	
CeraPearl	Kyocera	Bioceram Group
Cerestore	Coors (Johnson & Johnson)	
Cerinate	Den-Mat Corp.	
Cosmotec	GC	
Dicor	Dentsply	
In-Ceram	Vita	
IPS Corum	Ivoclar/Vivadent	
IPS Empress	Ivoclar/Vivadent	
Mirage II	Chameleon Dent Prod.	
Optec HSP	Jeneric/Pentron	
Vita Cerec MkI	Vita/Siemens	
Vita Cerec MkII	Vita/Siemens	
Vitadur-N	Vita	

Ikke anbefalt av produsent, og utprøvd i kliniske studier

Porselene kan inndeles etter:

1. Forsterkningsprinsipp

<u>Teknikk:</u>	<u>Produkt</u>	<u>Introduisert</u>
Aluminiumoksid	Vitadur-N	
	Cerestore 1983	
Mica(Glimmer)/glass	Dicor	1984
	CeraPearl	1985
Oxyapatit-krystaller	Biodent	
	Optec HSP	1987
	IPS Empress	1990
Leucite		
Slip-infiltrasjon	In-Ceram 1990	
Ukjent	Cerinate	1987
	Ceramco II	
	Cosmotec	
	Mirage	1986
	Mirage II	
	Degulor-M	
	Vita Cerec Mk I	
	Vita Cerec Mk II	

2. Fremstillingsmetode

<u>Produkt</u>	<u>Sintret</u>	<u>Presset</u>	<u>Frest</u>
Støpt			
CeraPearl	Biodent	IPS Empress	Vita-Cerec MkI
Dicor	Cerinate		Vita-Cerec MkII
	IPS Corum		
	In-Ceram		
	MirageII		
	Optec HSP		
	Vitadur-N		

Kliniske resultater:

Støpt

CeraPearl

Dicor

Soom 1987

Cavel 1988

6 mths

Bessing 1990 37/15

0-22 mths

Dicor LA resin (8)

Dicor ZnP cement (9)

1 fracture

Fuji I Glassionomer cement (20)

Sintret

Biodent

Degulor-M

In-Ceram

Pröbster & Diehl, 1992

Cement unknown 82/19

.5-21 mths

0 failures

IPS Corum

Mirage II

Optec

Vitadur-N

Presset

IPS Empress

Krejci et al. 1992

1.5

Frest

Vita-Cerec-MkI

Heliomolar

Mørman 90

13/1

3

Mørman 90ia 94/30

3

Hofmann 90

23

1-2

Mörmann & Krejci 1992

5

Microfill

Hofmann 90

24/15

1-2

Brillant

Hofmann 90

11

1-2

Mikrolekkasje er også influert av kavitetsprepareringen, spesielt Cerec

Fremtid

DAK-DAP-systemer

Celay

Mekanisk

Microna

Cerec

Optisk

Siemens

DCS

Mekanisk

DCS Dental AG

DentiCad

Mekanisk Bego

Duret

Optisk

Sopha

Materialer som er beregnet eller som er brukt til å sement innlegg kan inndeles som i tabell.

SementProdusentStudie

Ultra-Bond

Den-Mat

Luminbond

C-Cera

Fosfatsementer

Harvard
Dicor Zn-Phosphate Cement Dicor

Richter & Hoffman
Produsent 1984

Lysherdende kompositt-sement

Dicor Light Activated Cement Dicor

Produsent 1985
Cavel 1988
van Dijken 1992

Kjemisk herdende kompositt-sement

Adhesive cement	Kulzer	
Enamel bonding agent		Coe
Nimetic Grip		Espe
Heliomolar		Ivoclar/Vivadent
Herculite	Kerr	
Visio Fil	Espe	

Lys/kjemisk herdende kompositt-sement

CR Inlay cement	Kuraray	
Dicor LA		Dentsply
Dicor MGC		Dentsply
Dual Cement		Ivoclar/Vivadent
Duo Cement		Coltene
Microfill Pontic C	Kulzer	
Mirage Dual-Cure	Chameleon	
Mirage FLC		Chameleon
Optec		Jeneric Pentron
Porcelite DC		Kerr
SonoCem		Espe
Twinlook Cement	Kulzer	

Glassionomersementer

AquaCem De Trey/Dentsply

Produsent 1985

Andre sementer

Tabell 1. Faktorer som påvirker holdbarheten av tannfyllinger

Materialfaktorer

1. Oppbevaring
 - Sensitivitet
2. Negative effekter som følge av feil håndtering av materialet
 - Sensitivitet
 - Blandeforhold
 - Blandetid

Operatørfaktorer under fyllingsseansen

3. Kavittetsprepareringens lokalisasjon: overkjeve/underkjeve, anteriort/posteriort
Kavittetsprepareringens kvalitet
Kavittetsprepareringens størrelse: en/flerfaltet, supra/subgingival
Kavittetsprepareringens dybde
4. Bruk av kofferdam under hele eller deler av fyllings-seansen: kontaminasjon
5. Kavittetsbehandling med syre, dentinprimer, base eller varnish/bonder: Tid, mengde
6. a. amalgam: Plassering av matriks, triturering, kondensering, konturering og planering av kantene
 - b1. Kjemisk herdende kompositt, direkte: Plassering av matriks, blanding og appliseringsteknikk, konturering
 - b2. Lysherdende kompositt, direkte: Plassering av matriks, appliseringsteknikk, konturering
 - b3. Kompositt, indirekte: Kvalitet avtrykk eller appliseringsteknikk, konturering, tilpasning til preparering, sement-blanding & -type
 - c. Glass-ionomer sement: Plassering av matriks, blanding og appliseringsteknikk, konturering
 - d. Gull og porselen: Kvalitet avtrykk, tilpasning til preparering, sement-blanding & -type
7. Eventuell avsluttende poleringsmetode av fyllingsoverflaten

Operatørfaktorer under fyllingsevaluering

8. Diagnostiske egenskaper
 - Evner
 - Undersøkelsens grundighet
 - Bruk av røntgen
 - Klinisk evaluering av funn /relevans
 - Kriterier brukt for utskiftning
 - Overflate: ruhet, porøsiteter, misfarging
 - Regularitet anatomisk form, substans-underskudd, -overskudd,
 - kontaktpunkt
 - Integritet fylling, spalte-, isthmus-frakturer
 - Integritet tann, karies, fraktur
9. Andre faktorer

Pasientfaktorer:

10. Fluorinntak og munnhygiene
 - Karies
 - Materialkorrosjon
11. Pasient samarbeid
 - Besøksfrekvens hos tannlegen
 - Oppfatning professionnel anbefalinger: God/dårlig
 - Konsekvensanalyse alternativer : Fordel/ulempe
 - Kostnader ved vedlikehold / pasient ressursnivå
12. Tannlegens krav samt pasientens ønske til fyllingen : funksjonell/estetisk