

# Aftagelige partielle proteser med støbt stel.

## Supplement til “Textbook of Removable Prosthodontics. The Scandinavian Approach”.

Klaus Gotfredsen 2015 (2 udgave)

## Indhold:

Mål for behandling med aftagelige partielle proteser	Side 3
Konstruktionskomponenter og –principper for partielle proteser med støbt stel	Side 5
• Protesebasis	
○ Protesesadler, protesetænder og forbindelsesdele	
○ Nedføringer	
▪ Direkte nedføringer	
▪ Indirekte nedføringer	
• Forankringsdele	Side 11
○ Vertikale trykfordelere	
▪ Okklusalstøtter	
▪ Lingualstøtter	
▪ Incisalhager	
▪ Ringstøtter	
▪ Onlays	
○ Direkte retentionskomponenter	Side 13
▪ Bøjletyper	
• Gingivale bøjler	
• Okklusio-gingivale bøjler	
○ Indirekte retentionskomponenter	Side 20
○ Horisontale trykfordelere	Side 21
• Regler for konstruktion af partielle stelproteser	Side 21

## Mål for behandling med aftagelige partielle proteser

Behandling med aftagelige partielle proteser foretages for at forbedre funktion og hindre dysfunktion for den delvist tandløse patient. Flere undersøgelser har vist at partielle proteser har negative indvirkning på plaque forekomsten (Jepson et al. 2001), hvorfor tænder ikke altid skal erstattes hvis de orale funktioner igrøvrigt er tilfredsstillende (Öwall et al. 2002). Specielt for ældre personer er der evidens for at mange patienter med et reduceret antal okklusale kontakter kan fungere fint uden nogen tanderstatninger (Gotfredsen & Walls 2007). Således har mange patienter med tab af molarer ingen eller kun få klager over deres evne til at tygge (Jepson 2004), og flere undersøgelser viser dårlig korrelation mellem objective og subjective vurderinger af den mastikatoriske funktion (Gotfredsen & Walls 2007). Tandtab kan imidlertid føre til problemer med afbidning og tygning og undersøgelser har vist at hvis tygningen bliver for dårlig kan det påvirke kosten og ernæringen, hvilket har vist sig at påvirke især ældre patienter (Sheiham et al. 2001).

Den væsentligste årsag til behandling med partielle proteser er at mange patienter ønsker tænder erstattet af æstetiske årsager. Dette er forståeligt når patienter mangler fortænder, men også manglende præmolarer og i enkelte tilfælde molarer kan kompromittere den æstetiske funktion for patienten. Det væsentlige er patientens holdning og denne ser ud til at være påvirket af de sociale forhold som patienten befinder sig i (Jepson 2004).

Udover den mastikatoriske og æstetiske funktion kan også den fonetiske funktion forbedres med en protese (Gotfredsen & Walls 2007). Det er dog overraskende at ingen undersøgelser har vurderet hvordan partielle proteser påvirker smagsfunktionen, da en del patienter nævner dette som en negative følge af at have fået en aftagelig protese.

Udover at genoprette ovennævnte funktioner er det også et mål med en partiel protese at den skal forhindre dysfunktioner. Disse kan opstå, når den stabiliserende funktion af tandsættet mistes således at tænder begynder at vandre, kipe eller overeruptere, hvorved harmoniske okklusale relationer ændres. Patienter søger herved hyppigt nye okklusale positioner for at maximere antallet af tandkontakter. Det er således hyppigt observeret at

patienter der mister posteriore tænder kompenserer med en forøget anvendelse og belastning af de anteriore tænder (Jepson 2004). Når patienterne søger nye positioner for at opnå maximal intercuspitation påvirker det tyggemusklerne, der hyppigt adapterer sig til det nye funktionsmønster, men i enkelte tilfælde adapteres musklerne ikke tilstrækkeligt og dette kan føre til temporomandibulære dysfunktioner (Møller et al. 1985). Derfor bør behandling altid overvejes for et tandsæt med svigtende dental stabilisering samtidig med at der registreres symptomer fra muskler og/eller kæbeled. Der er dog manglende evidens for nogen entydig sammenhæng mellem tab af posteriore tænder og udvikling af symptomer på temporomandibulære dysfunktioner (Jepson 2004). Tandmigration og herunder elongation kan fremkalde dysfunktioner, men gør det i de fleste tilfælde ikke (Berg og Gunne 2012). Derimod kan specielt elongerede tænder og "overeruption" skabe pladsproblemer for planlagte eller fremtidige restaureringer i modsatte kæbe (Fig. 1). For patienter med helprotese i modstående kæbe kan en partiel protese være med til at stabilisere helprotesen.

De primære mål for en aftagelig partiel protese er dermed forbedring af:

- Mastikatorisk funktion
- Æstetisk funktion
- Fonetisk funktion
- Okklusal stabilisering af underkæbe mod overkæbe og forhindring af tandvandring



Fig. 1. Manglende okklusal stabilisering har ført til ændringer i okklusalplanet og "overeruption" af tænder og processus alveolaris i overkæben, således at der er pladsmangel til udformning af partiel underkæbeprotese.

## Konstruktionskomponenter og principper for partielle proteser med støbt stel.

Den aftagelige partielle stelprotese består af protesekorpus (*denture corpus*), med protesebasis (*denture base*) og forankringslementer.

Protesebasis udgøres af protesesadler (*denture saddles*) med protesetænder (*artificial teeth*), samt forbindelsesdelene mellem sadlerne.

### Protesesadler

En protese kan bestå af:

- Indskudssadler (*bounded/bonded saddles*)
- Friendesadler (*free-end saddles*)

**Indskudssadler** (Fig. 2) er begrænset af og hviler på naturlige tænder såvel mesialt som distalt, hvorved sadlen bliver parodontalt understøttet. Dette medfører at dens udstrækning kan reduceres til at udfylde vævsdefekter.

**Friendesadler** er kun afstøttet af det naturlige tænder i den ene ende, hvorfor understøttelsen er delvis mucosal og bør derfor have en udstrækning der sikrer tilstrækkelig stabilitet og retention under funktion. Derfor anbefales som hovedregel **maximal ekstension** af friendesadler sv.t. udformning ved helproteser, hvor basis udstrækkes så langt vestibulært og lingualt som muskelaktiviteten tillader. Herved opnås den mest hensigtsmæssige fordeling af tryk fra sadlen til proteseunderlaget. De sekundære støtteflader udformes så vidt muligt konkave således at der opnås bedst mulig muskulær stabilisering.

For partielle proteser hvori der indgår en kombination af indskudssadler og friendesadler anvendes normalt reglerne for ophæng af friendesadler, når protesen konstrueres.







Fig. 2. Partiel protese med indskudssadler erstattende 47, 46, 45, 35, 36. Okklusalstøtter 44<sup>distalt</sup>, 34<sup>distalt</sup> og 37<sup>mesialt</sup>. Ringstøtte 48. Ankerbøjle 37 og 44.

## **Forbindelsesdele**

Forbindelsesdele omfatter forbindelselementer (*major connectors*), som forbinder protesens sadler med hinanden, og nedføringer (*minor connectors*), der forbinder sadlerne med protesens forankringsdele. De bør være stive, hygiejnisk udformet, ikke interferere med marginale gingiva, muskler, sener eller tungespidsens normale funktionsområde.

**Forbindelselementer** (*major connectors*) i underkæben:

- Sublingual barre (Fig. 3a-c) 
- Lingual barre (Fig. 4)
- Dental barre (Fig. 5a,b) 
- Dental skinne (Fig. 6)  

Den **sublinguale barre** (*sublingual bar*) har tilnærmelsesvis dråbeform i tværsnit og uden eller med let slimhindekontakt svarende til den øverste 1 mm (Fig. 3a). Den er hyppigt anvendt, og konstrueres med stor stivhed, idet dens placering gør det muligt at give den kraftige dimensioner (Fig. 3b, c). Dens placering gør den også hygiejnisk og bevirker at den ikke interferer med tungens bevægelser eller tungespidsens taktile sans.

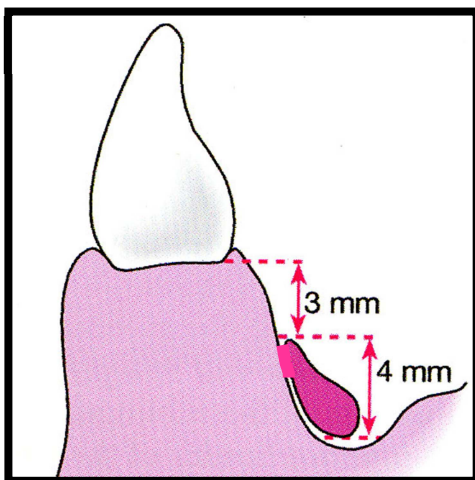


Fig. 3a. Sublingual barre set i tværsnit uden eller med let slimhindekontakt sv.t. øverste 1 mm. 3 mm afstand til marginale gingiva (Jepson).



Fig. 3b. Indskudsprotese med sublingual barre, der forbinder de to indskudssadler.

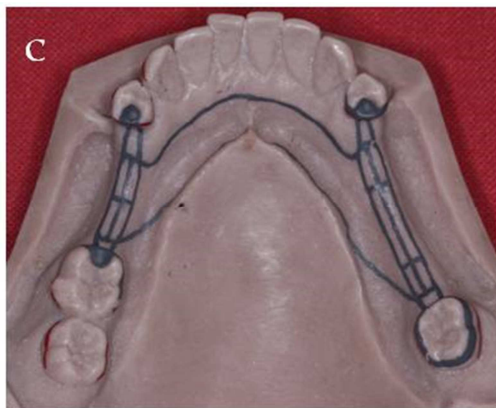


Fig. 3c Indtegning til indskudsprotese med sublingual barre som forbindelseselement.

Den **linguale barre** (*lingual bar*) er i tværsnit oval og uden eller med let slimhindekontakt (Fig. 4). Barren er spinklere og mindre stiv end den sublinguale barre, og den bør placeres i en afstand af mindst 3mm fra den marginale gingiva, hvilket kan give begrænsninger i situationer med begrænset udstrækning af den fast bundne gingiva eller ved lange kliniske kroner.

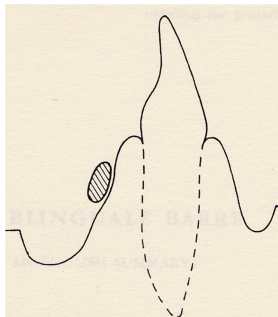


Fig. 4. Tværsnit (skraveret) af lingual barre.

I ovennævnte tilfælde kan det være en fordel med den **dentale barre** (*dental bar*), der også hyppigt anvendes i tilfælde med meget reducerede reststandsæt,

hvor den giver en øget føring og ved dobbelte friendsadler en øget indirekte retention. For at opnå en vis stivhed er det en fordel at der forekommer lange kliniske kroner hvor barrens gingiva-incisale udstrækning kan øges. En lingual breddeforøgelse vil også kunne forøge stivheden, men vil påvirke tungespidsens taktile sans og kræver længere tilvænning (Fig. 5). Endvidere er den dentale barre plaqueretinerende og æstetisk uheldig i tilfælde med diastemata. Derimod er det en fordel med en dental barre, hvis en eller flere af den naturlige tænder mistes, da den er forholdsvis enkel at udvide.



Fig. 5a. Skitse af dental barre



Fig. 5b. Dental barre udformet med forholdsvis stor facio-lingual dimension s.f.a. lav kronehøjde på underkæbe fortænderne.

Den **dentale skinne** anvendes sjældent da den udover at dække lingualfladen også dækker incisalkanten eller okklusalfladen (Fig. 6). Derved bliver skinnen vinkelformet i tværsnit og derfor meget stiv, men æstetisk uheldig. For patienter uden æstetiske krav og med behov for bidhævning kan det være en mulighed, men idag anvendes normalt andre tiltag ved bidhævning.



Fig. 6. Dental skinne dækker tænderne lingualt og incisalt/okklusalt.



Forbindelselementer i overkæben:

- Palatinal barre/ganeplade (Fig. 7)
  - med fenestring
  - uden fenestrering

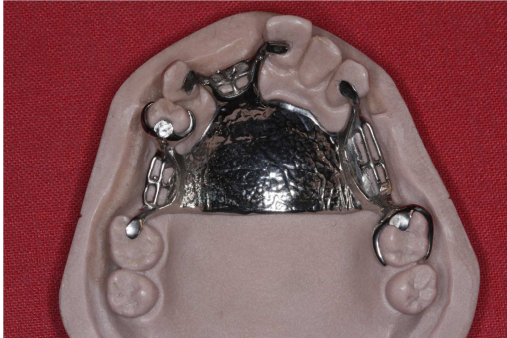


Fig. 7. Stel til partiel protese med en palatinal barre, der forbinder 3 indskudssadler.

Den **palatinal barre** (*palatal bar*) udstrækning bestemmes af lokale faktorer som retention og stabiliseringsforhold, ganeslimhindens sensibilitet og tandsættets størrelse samt protesesadlernes udstrækning og beliggenhed. Selvom en stor udstrækning giver en bedre stabilisering af protesen og en mere hensigtsmæssig kraftfordeling vil det normalt være en fordel ikke at dække følsomme slimhindeområder omkring papilla incisive og de kirtelholdige områder på grænsen til den bløde gane. Endvidere bør den interfererer så lidt som muligt med tungeryggens bevægelsesmønster og tungespidsen. En fenesteret ("skeletteret") palatinal barre (ganeplade) giver patienten mulighed for at fornemme ganens mucosa. En fenestrering nedsætter dog stivheden, øger risikoen for fødeindpres og tungevaner, udgør en teknisk vanskeligere støbning og dækker hyppigt følsomme slimhindeområder og dele af den marginale gingiva. Da fenestreringen også medfører at protesen ikke understøttes af ganens centrale dele, der er de mest stabile, vil kraftoverførslen teoretisk set være mindre gunstig end for ganeplader uden fenestrering.

**Nedføringer** (*minor connectors*) forbinder protesesadler eller forbindelsesdele med forankringselementer. Nedføringer kan være:

- Direkte nedføringer (Fig. 8)
- Indirekte nedføringer (Fig. 9)

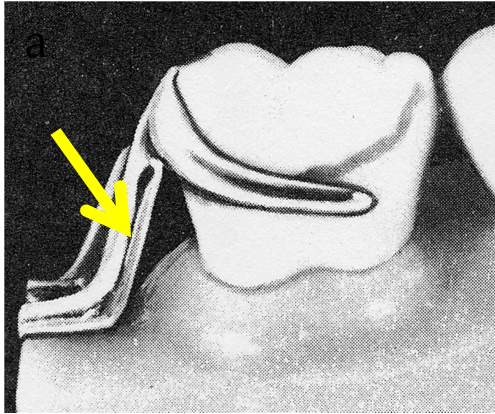


Fig. 8. Direkte nedføring (gul pil) fra ankerbøjle til indskudssaddel (Tryde).

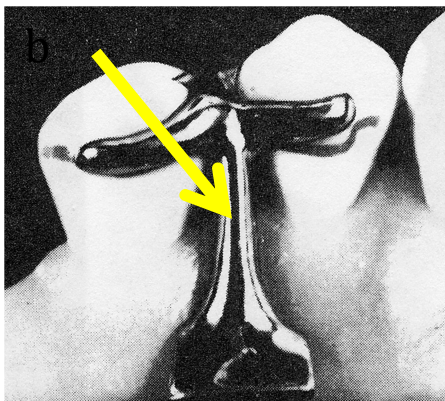


Fig. 9. Indirekte nedføring (gul pil) fra dobbeltbøjle til sublingual barre (Tryde).

Af hygiejniske årsager anvender man fortrinsvis direkte nedføringer, dvs. direkte fra forankringsdelen (støtteelementet) og ned approximant til protesesadlen i god afstand til gingiva, således at der dannes tilstrækkeligt skylkerum.

Den indirekte nedføring går fra forankringsdelen i den linguale del af forankringstandens approximalrum dvs. modsat protesesadlen, og ned til forbindelseelementet (Fig. 9). Herved krydser nedføringen gingiva og kan under ugunstige omstændigheder fremkalde parodontale skader. Den indirekte nedføring kan også være mere tungeirriterende og plaqueretinerende. Den vil dog i forhold til den direkte nedføring give en bedre føring af protesen, da den har større udstrækning med tandkontakt, hvilket kan være en fordel ved stærkt reducerede tandsæt. I kliniske situationer hvor resttandsættet har lave kliniske kroner eller kroner med kraftig oral inklinering af molarer og præmolarer og ved anvendelse af dobbeltbøjler kan det imidlertid være en fordel at anvende indirekte frem for direkte nedføring.

## **Forankringsdele**

Den partielle stelproteses forankringselementer består af vertikale- og horisontale trykfordelere samt direkte og indirekte retentionselementer. De vertikale trykfordelere understøtter protesen og overfører vertikalt rettede belastninger til tænderne. De skal helst være stive, overføre belastningen til tænderne i aksial retning, placeres så de ligger nær ved protesens sadler, placeres i støttetænder med god prognose og med tilstrækkelig plads til dem samt kunne give indirekte retention i situationer med behov for dette.

### **Vertikale trykfordelere (*Dental/denture rests*)**

- Okklusalstøtte (Fig. 10, 11)
- Lingualstøtte (Fig. 11, 12)
- Incisalhage (Fig. 13)
- Ringstøtte (Fig. 2)
- Onlay (Fig. 14)

**Okklusalstøtten** (*occlusal rest*) anvendes i molarer og præmolarer (Fig. 10, 11). Hvis støtten placeres i emaljen bør denne ikke gennemslibes og den skålformede fordybning skal afrundes. Hvis okklusalstøtten placeres i en krone, kan denne med fordel udformes/opmodelleres med større dybde og knap så afrundet, da det vil give en bedre føring af protesen. I en MK krone vil man fortrinsvis foretrække at have okklusalstøtten udformet i metal. Hvis kronen er eksisterende bør den dog ikke gennemslibes.

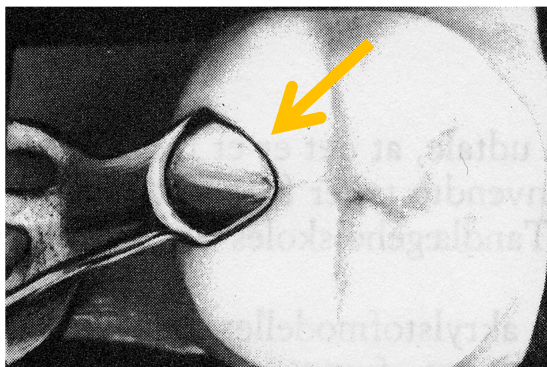


Fig. 10. Okklusalstøtte set okklusalt fra. Trekantet i form med en bred side mod nedføringen (Tryde).

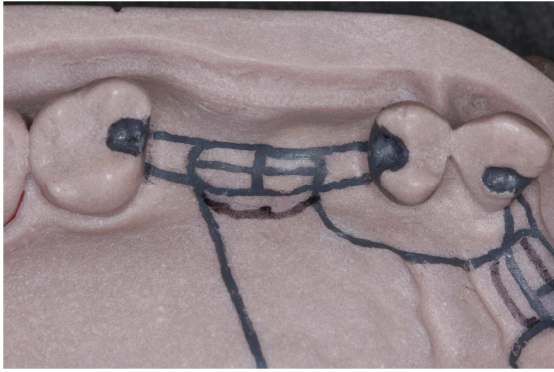


Fig. 11. Okklusalt støtteudslebet på 17<sup>mesialt</sup> og 14<sup>distalt</sup> og en lingualstøtteudslebet på 13<sup>mesialt</sup>.

En **lingualstøtte** (*lingual rest*) anvendes i hjørnetænder og fortænder og kaldes også en tuberkulumstøtte (Fig. 12) Ligesom ved okklusalt støtten udformes støttelejet med større dybde ind i tanden end ud mod tandens overflade for at undgå at støttens tryk vil presse tanden ud af kontakt med støtten.



Fig. 12. Lingualstøtte 23<sup>distalt</sup> set okklusalt fra.

En **incisalhage** (*incisal rest*) kan anvendes på incisiver i underkæben, men som følge af deres synlighed anvendes de sjældent. De kræver en v-formet udslibning for at sikre støttens stabilisering på tanden (Fig. 13).

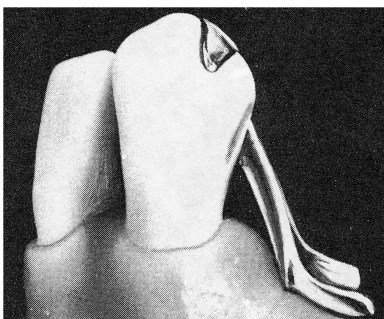


Fig. 13. Incisalhagens støtteleje på tanden er V-formet med afrunding af hjørner og incisalhagen griber omkring incisalkanten i facio-lingual retning (Tryde).

**Ringstøtten** anvendes sjældent, men på kippede molarer i underkæben kan det være en mulighed. Da den omslutter hele tanden vil den overføre trykket aksialt (Fig 2).

Et **onlay** dækker hele okkusalfladen på støttetanden og går også hyppigt lidt ned af tandens sideflader (Fig. 14).



Fig. 14. Onlays placeret på 34 og 43. Indirekte retentionselementer sv.t 33 og 42.

**Forbindelseslinier** mellem de vertikale trykfordelere kaldes **støttelinier**. Disse bør være placeret langs hele omkredsen af protesen (Fig. 15). **Støttearealet** er det areal, som afgrænses af protesebasis's periferi og de støttelinier, der forbinder de mest perifert liggende vertikale trykfordelere (Fig. 15).

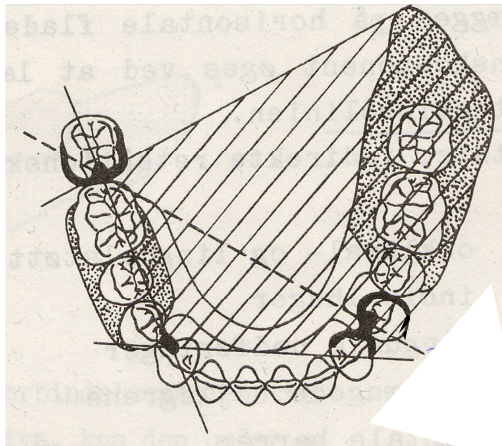


Fig. 15. Støttearealet er afgrænset af de fuldt optrukne linier, som forbinder de vertikale trykfordelere og periferien af de støtteflader, som hviler på proteseunderlaget. Den stiplede linie udgør protese's bøjlelinie, der er sammenfaldende med bageste støttelinie.

### **Direkte retentionselementer** (*Direct/active retainers*)

Retentionen af aftagelige proteser afhænger af fysiske og muskulære retentionsmuligheder i forhold til de kræfter der prøver at fjerne protesen fra underlaget. Ved partielle stelproteser kan de vanlige fysiske retentionsmekanismer som kendes fra helproteser suppleres med direkte

retention ved friktion som følge af fladekontakter og ved at placere bøjlegrene i underskæringer. De direkte retentionselementer kaldes også aktive retentionselementer. De udgøres først og fremmest af fjedrende bøjletyper, men også et attachment kan anvendes som retentionselement. Som hovedregel anvendes to aktive retentionselementer i en partiel stelprotese, om muligt fordelt i hver sin side. Forbindelseslinien mellem to direkte retentionselementer kaldes **bøjlelinien** eller **retentionslinien** (*retentive fulcrum line*). For partielle indskudsproteser dvs. proteser kun med indskudssadler vælges bøjlelinien normalt således at protesens understøttelsesflade deles i to lige store dele. Derved udnyttes støtteelementerne i protesens periferi til indirekte retention. For proteser med friendesadler vælges bøjlelinien sammenfaldende eller lidt bagved bageste støttelinie (*fulcrum line*). Hvis en bøjle (*clasp*) placeres langt foran bageste støttelinie er der en teoretisk risiko for at denne bøjletand i kraft af sin placering foran protesens vigtigste støttelinie vil blive udsat for ufysiologisk trækpåvirkning under protesens funktion dvs. ved tryk på protesens friendesadler (Kaaber 1995). Risikoen for denne ekstraktionspåvirkning syntes størst for tænder med øget klinisk mobilitet. Der er dog ikke evidens for denne risiko, hvorfor man i tilfælde med en kraftig muskelfunktion kan øge protesens retention ved placering af et yderligere direkte retentionselement (Kaaber 1995).

Bøjler skal altid anlægges således at der kommer tryk på bøjletanden fra to sider således at tanden ikke vandrer. Et aktivt retentionselement bør derfor være sammensat af en elastisk retinerende del, og en stiv reciperkerende del (Fig. 16).

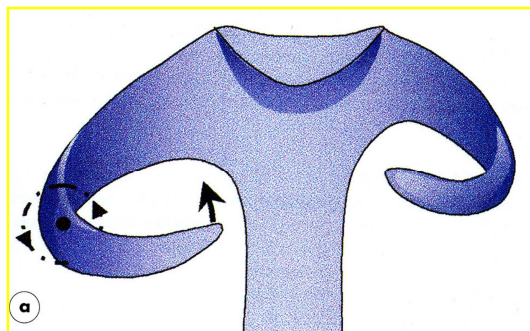


Fig. 16. Ankerbøjle bestående af en elastisk del (pile) og en reciperkerende del på modsatte side af tanden. (Davenport et al.)

Flexibiliteten af bøjlen afhænger af:

- Bøjles længde
- Bøjles tykkelse
- Bøjles tværsnitsform
- Bøjles kurvatur
- Bøjlematerialet
  - Materialets elasticitetsmodul
  - Materialets proportionalitetsgrænse

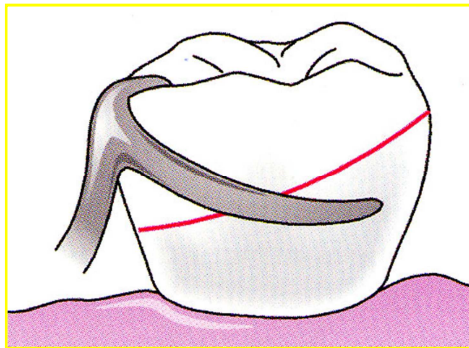


Fig. 17. Den elastiske del af bøjlen placeres under tandens prominens (rød linie), (Jepson).

Retentionen er principielt baseret på friktionskræfter. Man skelner mellem udnyttelse af underskæringer på tænder og etablering af fladekontakter mellem disse og protesen. Den elastiske del af det direkte retentionselement placeres under tandens prominens og går derved ind i tandens underskårne områder (Fig. 17, 18). Normalt vælges diametralt beliggende underskæring til anlæg for 2 retinerende bøjler. Fladekontakt kan suppleres med føringsplaner, parallelle kontaktflader præpareret i tænder eller udfræset i kroner (Fig 19). Disse øger friktionen når protesens søges fjernet sv.t. indskudsretningen, men vil også forbedre protesens aktive retention ved at stabilisere de aktive bøjlers funktion. Endvidere stabiliserer sådanne elementer protesen overfor horisontale og skrå kræfter.

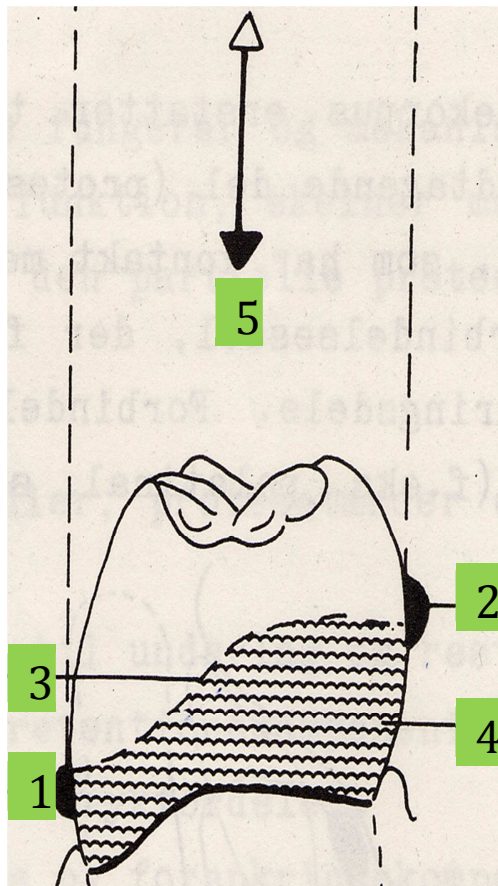


Fig. 18. Placering af flexibel retinerende bøjlegren 1, stiv, reciprokerende bøjlegren 2 i forhold til prominenslinien 3. Tandens gingivale konus er angivet 4 og indskuds- og fjernelsesretning 5.

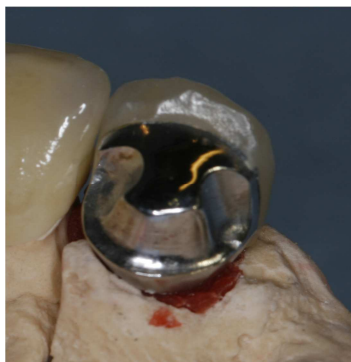


Fig. 19. Føringsplaner udslebet i MK-krone, der bliver støtte og bøjletand for en partiel underkæbeprotese med støbt stel.

Bøjletyper (*clasps*) til partielle stelproteser:

Okkluso-gingivalt rettede bøjler sv.t. *circumferential clasps*

- Ankerbøjle
- Ringbøjle
- Ringstøttebøjle
- Dobbeltbøjle

Gingivo-okklusalt rettede bøjler sv.t. *bar clasps*

- T-bøjle
- S-bøjle



- I-bøjle

**Ankerbøjlen** (*circumferential clasp*) er den klassiske bøjletype ofte på præmolarer og molarer, når der er indskudssadler. Bøjlen er nærmest hesteskoformet, omslutter  $\frac{3}{4}$  til  $\frac{3}{4}$  af kronen og består af en okklusalstøtte og to bøjlegrene (Fig. 20)

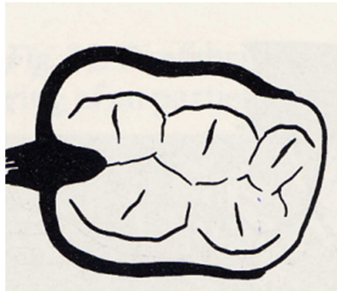


Fig. 20. Ankerbøjle på en underkæbemolar (Kaaber).

**Ringbøjlen** (*circumferential ring clasp*) er den anden klassiske bøjletype og anvendes især på hjørnetænder og præmolarer ved friendesadler. Den består af en okklusal/lingual støtte og en lang gren, hvori der er retention i de sidste par millimeter (Fig 21a). Den kan udformes med tre forskellige designs (Fig. 21b). Den traditionelle ringbøjle, der udgår fra en indirekte nedføring og har en lang reciprokerende gren og så to designs, hvor man ved at indføre en direkte nedføring reducere den lange frie bøjledel. Valget mellem de to designs med direkte nedføring afhænger af hvor tandens underskæring er placeret og æstetiske forhold.

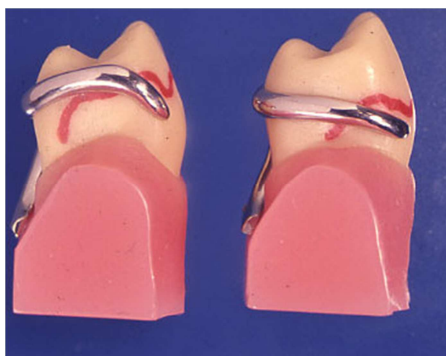


Fig. 21a Ringbøjler, hvor de sidste par millimeter af bøjlen føres ind i tandens underskæring.

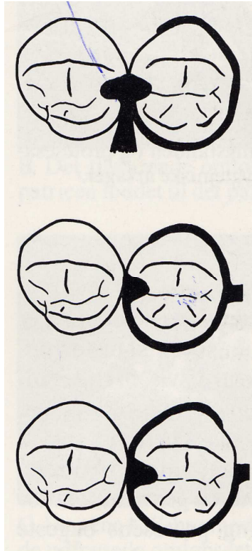


Fig. 21b. Tre udformninger af ringbøjlen set okklusalt fra (Kaaber).

**Ringstøttebøjlen** (Fig. 22) anvendes sjældent, da kortere perioder uden anvendelse af protesen let kan medføre at protesen ikke kan komme på plads. Den kræver også stor støbepræcision, men har en gunstig trykoverførsel til støttetanden. I forhold til ankerbøjlen er den udvidet til en ring som ligger okklusalt, hvilket kræver at der er eller præpareres plads til ringstøtten så okklusionen ikke kompromitteres.



Fig. 22. Ringstøttebøjle på molar I underkæben (Kaaber)

**Dobbeltbøjlen** (Fig. 23) anvendes også sjældent, da den indebærer en indirekte nedføring og ikke lever op til reglen om en simpel konstruktion. Ved meget reducerede tandsæt, hvor der er behov for en styring og øget stabilisering af protesen kan den dog med fordel anvendes. Både for dobbeltbøjlen og ringbøjlen angiver flere lærebøger (Molin & Gunne 2012, Davenport et al. 2000) at der på krom-kobolt stellet kan påloddet en aktiv, bukket guldtråd. Dette er teoretisk muligt, men anvendes sjældent af danske laboratorier.

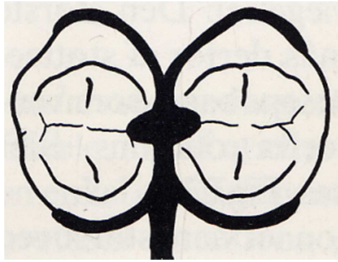


Fig. 23 Dobbeltbøjle (*Bonwill-clasp*), som under funktion kun har en retinerende bøjlegren. Bøjleens øvrige del har derved primært reciprokerende og stabiliserende funktion (Kaaber).

**S-bøjlen** (Fig. 24a-c.) er en populær bøjletype, da den i forhold til de okklusio-gingivale bøjler er bedre æstetisk. Dette skyldes at ingen dele er placeret over bøjletandens prominens, hvorved den er mindre synlig. Da den hyppigst fremstilles af en guldlegering, der er "varm" i farven, syntes de fleste patienter også bedre om denne bøjletype i forhold til den støbte bøjle i krom-koblt. Bøjletypen er endvidere ganske flexibel (diameter 1,2 – 1,5 mm guldtråd) og kan bukkes ind i større underskæringer, hvilket gør den hyppigt anvendt på hjørnetænder. Den kræver dog at der er mindst 1 mm underskæring. Selvom den kan anvendes på alle tænder er berettigelsen især anterior, da dens fremstilling er mere kompleks (bl.a. bør der prøves tandopstilling før stelfremstilling), og den medfører en større omkostning end de støbte bøjler.

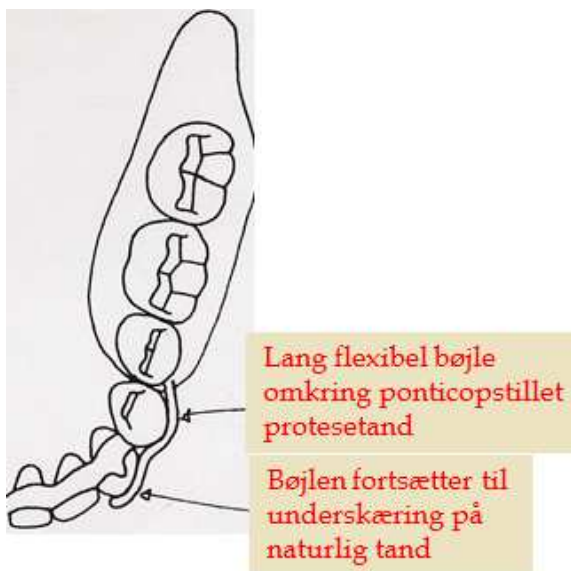


Fig. 24a . Traditionel S-bøjle set okklusalt fra med en lang flexibel bøjle, der starter fra protesesadlen og føres forbi en pontic opstillet tand og ind i underskæringen på en naturlig tand. Reciprokationen udgøres af den dentale barre. (Öwall)

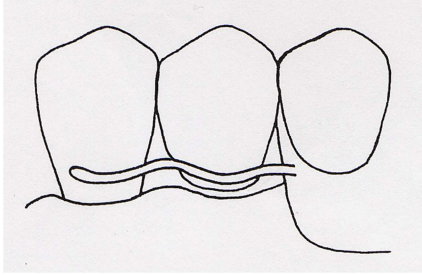


Fig. 24b. Traditionel S-bøjle set lateralt fra. Bøjlen krydser ikke den marginale gingiva.(Öwall)



Fig. 24c. En dobbelt S-bøjle anvendt i en speciel situation, med kun en tilbageværende tand. S-bøjlen forløber over approximalrummet mellem tanden og protesesadlen i en bue, der holdes i god afstand af gingiva.

**T-bøjlen** anvendes mest på provisoriske proteser, men kan også være anvendelig ved reparation af støbte stelproteser, da den relativt enkelt kan monteres i akrylen. Den kan ligesom S-bøjlen gå ind i større underskæringer, men "krydser" den marginale gingiva og kan give problemer i forhold til denne (Fig. 25). Ligesom for S-bøjlen og I-bøjlen skal den reciprokerende funktion indbygges i stellet.



Fig. 25. En partiel protese med T-bøljer sv.t. 33 og 43.

**I-bøjlen** er hyppigt anvendt i lærebøger, men har aldrig rigtig vundet indpas på danske tandlægeklinikker. Den har same ulemper som T-bøjlen, men mindre anlægsflade mod tanden.

**Indirekte retentionselementer** (*indirect/passive retainers*) er elementer, som forhindrer at protesens basis, primært friendesadler men også buede indskudssadler løsnes fra underlaget ved træk på sadlerne (Fig. 26). Trækkræfter vil medføre rotation omkring bøjlelinien og samtidigt bevirke at de støtteelementer som ligger foran bøjlelinien bliver trykket ind i deres udslibninger. Derved virker de som indirekte retentionselementer også kaldet passive retentionselementer. Jo længere anteriort for bøjlelinien desto større retention. Behovet for indirekte retention er størst ved friendepoteser med et lille naturligt resttandsæt. Specielt i overkæben, hvor stelprotesens vægt medvirker til at protesen løsner sig fra underlaget vil ekstra indirekte retentionselementer være nødvendige.

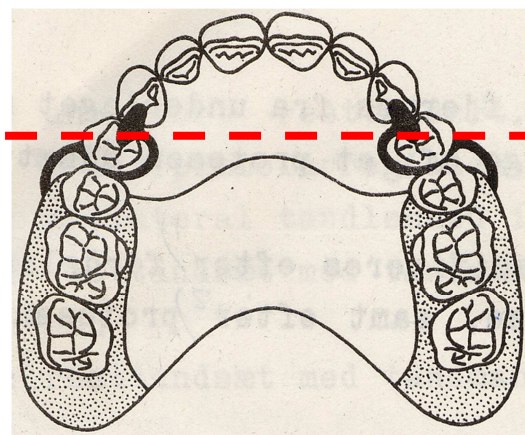


Fig. 26. Indirekte retentionselementer foran bøjlelinien udgøres af lingualstøtter distalt på 13 og 23.

### **Horisontale trykfordelere**

Elementer som stabiliserer protesen overfor skrå og horisontale kræfter, der påvirker protesen. Derved kan kippingsmomenter og forskydninger af protesen modvirkes. Behovet for disse stabiliserende elementer dækkes ofte gennem konstruktionskomponenter, som allerede af andre grunde indgår i steldesignet f.eks. nedføringer, reciperende bøjlegrene, forsænkede linguale- eller

okklusalstøtter, føringsplaner samt forbindelselementer. Behovet for horisontal trykfordeling afhænger af kraftpåvirkningerne i forhold til retentions- og stabiliseringsforholdene for protesen. Hvis disse er kompromitterede kan yderligere horisontal trykfordeling opnås med ekstra konstruktionsdele eventuelt efter yderligere beslibning af tandflader for at frembringe føringsplaner, der sikrer protesen en bestemt indskuds- og fjernelsesretning. Attachments kan også anvendes hvis behovet er stort for såvel øget retention og stabilitet. Endvidere kan attachments erstatte direkte retentionselementer, hvilket i de anteriore regioner kan være en æstetisk fordel.

### Regler for konstruktion af partielle stelproteser

- Overvej altid om der er behov, subjektiv eller objektivt for en aftagelig partiel protese, og overvej også om eventuelle friendsadler kan undværes.
- Partielle proteser skal udformes så simpelt og derved hygiejnisk som muligt dvs. unødvendige konstruktionsdele skal undgås, de mest hygiejniske konstruktionskomponenter bør vælges og disse skal så vidt muligt placeres under hensyntagen til de paradontale forhold f.eks. undgå at dække den marginale gingiva, men derimod anvend 3 mm reglen således at der er tilstrækkelig afstand mellem stel og den marginale gingiva.
- Afstøtning af partielle stelproteser bør om muligt være parodontal dvs. anvend vertikale trykfordelingselementer, hvor det er muligt. De dele af protesen, der også er mucosalt afstøttet f.eks. friendsadler bør ekstenderes maksimalt.
- Ved indskudsproteser placeres de vertikale trykfordelere saddelnært, hvorimod man ved friendsadler placerer vertikale trykfordelere saddelfjernt dvs. mesialt på tanden. Baggrunden for dette er at undgå kipning af støttetanden, at opnå en bedre stabilisering af protesen og bedre kunne etablere indirekte retention. Der er ikke videnskabelig evidens for denne regel, hvorfor mange lærerbøger anvender den mest simple placering af støtten, hvilket er saddelnært (Fig. 27). Specielt ved

lange og dobbeltsidige friendsadler vil trykbelastning på sadlen dog medføre at protesen roterer om bagerste støttelinie. Som følge af proteseunderlagets resiliens vil friendsadlen rotere i apikal retning, men alle konstruktionsdele, der befinder sig på den anden side af rotationsaksen løftes fra underlaget. De retinerende bøjlegrene vil derved trække i bøjletænderne. Ved at placere vertikale støtteelementer og dermed bagerste støttelinie foran bøjlelinien vil man kunne undgå dette træk i bøjletænderne og kraftoverførslen bliver mere hensigtsmæssig og stabiliseringen af protesen således større, hvis friendeprotesen er ophængt saddelfjernt (Fig. 28). Derfor har vi i Danmark anvendt dette princip ganske konsekvent (Kaaber 1995, Budtz Jørgensen 1987). Reglen kan dog fraviges hvis belastningen af friendsadlen forventes at blive ringe f.eks. ved en meget kort, unilateral friendsadde.

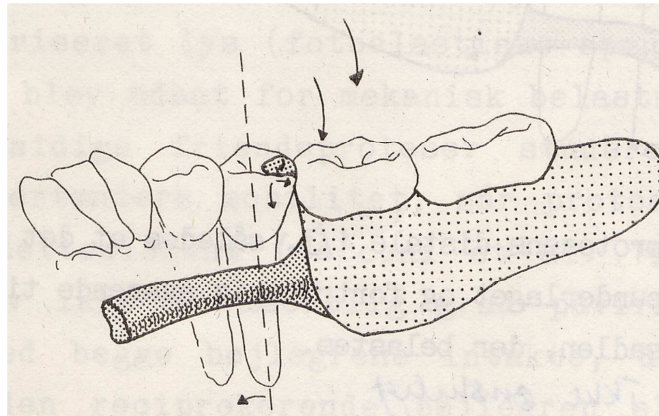


Fig. 27. Okklusalt støtten er placeret saddelnært. Ved belastning af friendsadlen vil der være en tendens til distalkipping af støttetanden.

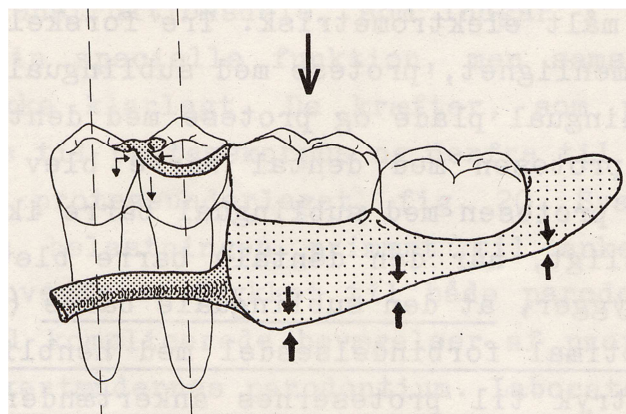


Fig. 28. Okklusalstøtten er placeret saddelfjernt. En del af tyggetrykket overføres til støttetænderne med en retning, der er tilnærmet parallel med tandakserne, mens resten fordeles på slimhinden under sadlen.

- Anvend som hovedregel altid to aktive bøjlegrene per protese. Hvis retentionsforholdene er meget dårlige kan man dog overveje yderligere bøjlegrene.
- Hovedreglen for indskudsproteser er at bøjlelinien skal skære protesens understøttelsesflade og dele denne i to helst lige store dele.
- Blandt flere mulige bøjlelinier, der opfylder hovedregelens betingelser, vælger man den bøjlelinie, som placerer retentionskomponenterne på tænder med størst parodontalt areal.
- Reglen om størst muligt parodontalt areal kan fraviges, når kosmetiske hensyn prioriteres højt.
- Hovedreglen for friendesadler er at bøjlelinien placeres mellem friendesadlen og den nærmeste støttelinie, således at de retinerende bøjler følger med i friendesadlens rotation nedefter ved belastning og der synker en smule dynere i underskæring, uden at belaste tanden.
- Buede indskudssadler f.eks. i overkæbefronten betragtes som friendesadler, hvis belastningen af sadlen er placeret tydeligt anteriort for forreste støttelinie. Sådanne sadlen kaldes funktionelle friendesadler og vertikal trykfordeling placeres følgelig saddelfjernt. Hvis der indgår såvel anteriore, som posteriore friendesadler i en stelprotese bør protesen konstrueres efter de sadler, hvor belastningen er størst, hvilket normalt er de posteriore friendesadler. Hvis der således er to posteriore friendesadler med belastning og en anterior, funktionel friendesadler vil man anvende saddelnært ophæng anteriort og saddelfjernt ophæng posteriort.
- Indirekte retentionselementer er nødvendige konstruktionselementer hvis der skal fremstilles en partiel protese med lange, bilaterale friendesadler og ved lange, unilaterale friendesadler.
- Okklusion bør aldrig kun forekomme på protesen. Der bør tilstræbes simultan bilateral okklusal kontakt mellem naturlige og protese tænder.



Okklusion på vertikale trykfordelingskomponenter er acceptabelt, men der må ikke være suprakontakter på protesen.

- Konstruktionsdele bør på en aftagelig partiel protese så vidt muligt befinde sig i en afstand på mindst 3 mm fra den marginale gingiva.

Referencer:

Afdeling for protetisk. Aftagelige partielle proteser. Samling af noter. Odontologisk Boghandel & Forlag, 2003.

Berg E, Gunne J. Removable partial dental prosthesis – clinical procedures. In (eds.) Molin Thoren & Gunne J. Textbook of removable Prosthodontics. The Scandinavian Approach. Munksgaard, København 2012; 12:169-217.

Budtz-Jørgensen. Introduktion til partiel protetisk. Institut for Protetik. Odontologisk Boghandels Forlag. København 1987.

Davenport JC, Basker RM, Heath JR, Ralph JP, Glantz PO. A Clinical Guide to Removable Partial denture Design. British Dental Journal 2000.

Gotfredsen K, Walls AWG. What dentition assures oral function? Clin Oral Impl Res. 2007; 18:34-45.

Jepson NJ, Moynihan PJ, Kelly PJ et al. Caries incidence following restoration of shortened lower dental arches in a randomized controlled trial. Br Dent J 2001; 191:140-144.

Jepson. Removable Partial Dentures. Quintessentials og dental Practice - 18, Prosthodontics 3, Quintessence Publ. Co. Ltd. London 2004.

Kaaber S. Fremstilling af partielle stelproteser. Aarhus Odontologiske Boghandel 1995.

Møller E, Bakke M, Collin Rasmussen O. Bidfunktionslære. Odontologisk Boghandels Forlag, København 1985.

Sheiham A, Steele JG, Marcenes W et al. The relationship among dental status, nutrient intake, and nutritional status in older people. J Dent Res 2001; 80:408-413.

Tryde G. Odontologisk Protetik. Konstruktionskomponenter til aftagelige partielle proteser. Støtter og bøjler. Odontologisk Boghandels Forlag, København 1980.

Öwall B, Budtz-Jørgensen E, Davenport J, Mushimoto E, Palmqvist S, Renner R, Sofou A, Wöstmann B. Removable Partial Denture Design: A Need to Focus on Hygienic Principles. Int J Prosthodont 2002; 15:371-378.

