Sammenfatning kompositte plast

## *Sammenfatning af noter*

### 3 hovedtyper

* Komposit plast:
  + Hovebestanddel: filler
  + >50 vægt%
* Nonkomposit plast:
  + Hovedbestanddel: monomer
  + <50 vægt% filler
* Bindingssystemer:
  + Uorganiske eller organiske syre, opløsningsmidler og specielle metacrylater
  + 0 % filler
* 1 dobbeltbinding pr. monomer: monofunktionelle
* 2 dobbeltbinding pr. monomer: bifunktionelle (krydsbindinger)
* 3 eller flere dobbeltbinding pr. monomer: polyfunktionelle (krydsbindinger)

### Inhibitorer

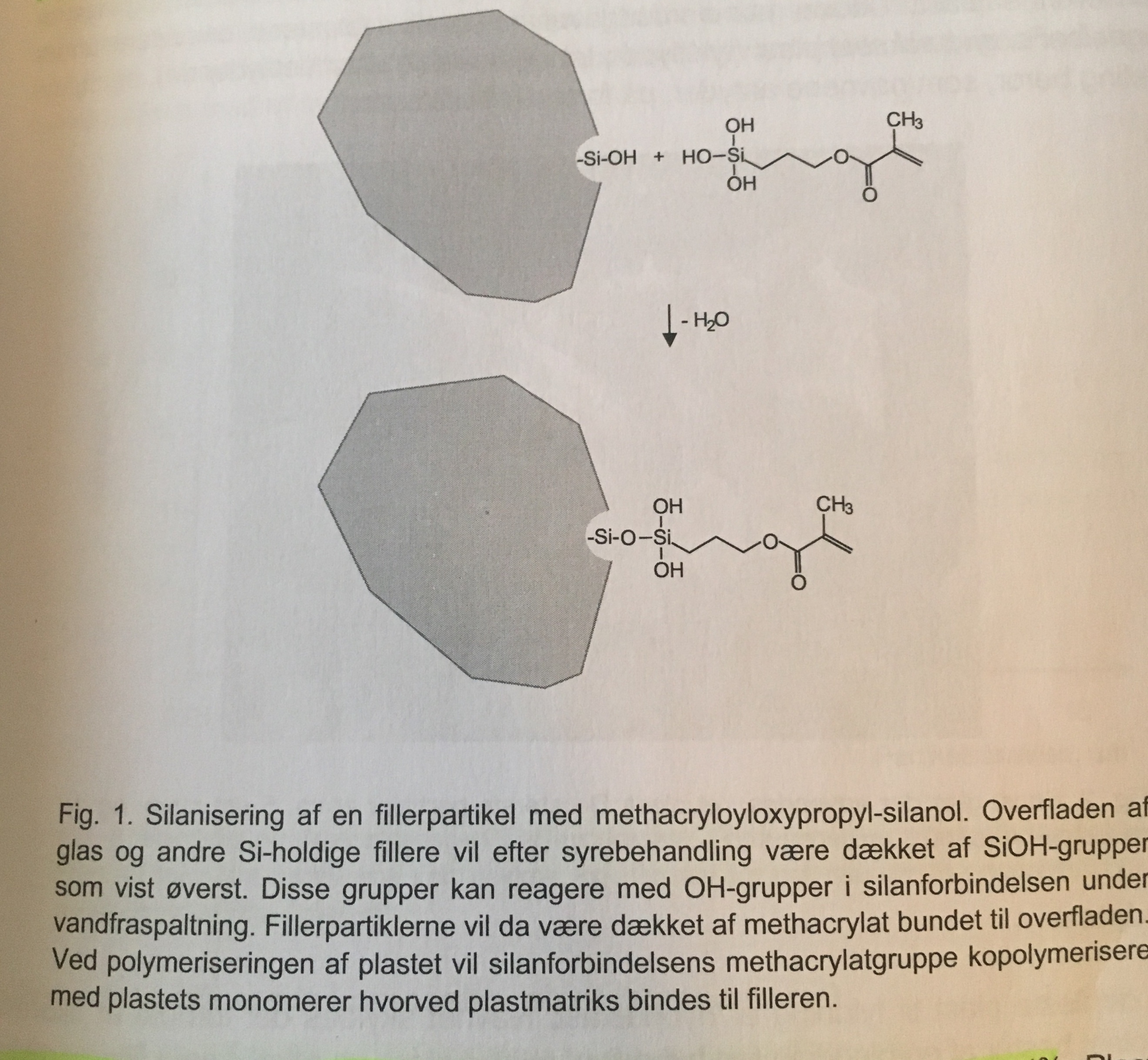
* Alle plast har tilbøjelighed til spontan polymerisation
* Inhibitorer modvirker dette
* Inhibitorer
  + Phenoler
  + Oxygen
    - Virker sammen med phenoler
* Oxygen indbygges i polymeren og den bliver mindre reaktiv.
* Phenolen reagerer bedst med polymeren hvor oxygen er indlejret.
* Når oxygen opbruges ved lagring kan der opstå spontan polymerisation

### UV-lysabsorbere

* UV-lys forårsager omdannelse af indholdsstoffer 🡪 farve
* UV-lysabsorbere giver nedsat tilbøjelighed til misfarvning

### Fillere

* Filler:
  + Amorft SiO2
    - Aerosil
    - 0,04-0,1 mikrometer
  + Knust Ba, Sr eller Zr-holdigt glas
    - Øger rtg-kontrast
  + Knust, syreopløseligt glas
    - Findes i kompomer
* Si-komponenten der er i næsten alle fillere 🡪 fillerpartiklerne kan overfl.beh. med silanforbindelse
  + Silanisering
  + Reagerer med SiOH i fillerpartiklernes overflade (SiOH fremkommer efter syre)
  + Silan binder
  + Overflade dækkes af metakrylat
  + Danner dobbeltbinding C=C med plastens metacrylat
  + Hermed bindes filler til plastmatriks



Jo mere, jo mindre kontraktion

Jo mere, jo højere e-modul (øget styrke)

Jo mere, jo mindre polydybde

Jo mere, jo mindre hygroskopisk ekspansion

## POLYMERISERING

Polymerings opdeles i fire faser:

1. Initiering
2. Kædeforlængelse (propagering)
3. Kædeoverførsel
4. Kædeafslutning (terminering)

### Benzoylperoxidinitiering

Benzoylperoxid 🡨🡪 benzoylradikal (står i ligevægt)

* Stuetemperatur = forskudt til venstre
* Opvarmning = forskudt til højre
  + ***Benzoylradikal 🡪 phenylradikal*** (C6H5)
  + Begge disse kan initiere polymerisationen af plast

*Benzoylperoxid + tertiær amin* 🡪 benzoylradikal + aminradikal + benzosyre (står i ligevægt):

* Tertiær amin = koinitiator = accelerator
* ***Aminradikal og benzoylradikal*** kan initiere polymerisationen.

### Lysinitiering

Molekyle (CQ) bliver exciteret ved lys

Molekylet omlejres (CQ) 🡪 radikal.

Tertiær amin (=koinitiator) + radikalet reagerer (Fx CQ fotoinitiator-radikalet) 🡪 nyt radikal som initierer polymerisationen.

Lamper:

1. LED: lavere intensitet, længere belysningstid
2. Laser: stor intensitet, kortere belysningstid
3. PAC: stor intensitet, kortere belysningstid
4. Emissionsspektrum = absorptionsspektrum

### Propagering, overføring og terminering

**Propagering:**

Det dannede radikale som kan reagere med monomerer (se side 19 i plastbog) 🡪 polymerer

**Kædeoverførsel:** se side 19 nederst

**Terminering:** kæden stoppes. Et radikal sættes på polymeren.

Kan udvikle varme 🡪 kan påvirke pulpa

### Belysning:

Mindre tilbøjelighed til misfarvning + mindre porøsitet sammenlignet med to-komponent

Begrænset poly-dybde: 1-4 mm. Afhænger af:

* Belysningstid og intensitet (dybde øges jo større dette er)
  + Fordobling af belysningstid 🡪 forøgelse af polydybde på 20 %
  + Intensitet som rammer oveflade er afhængig af afstand til plastovefladen.
* Koncentration af fotoinitiator:
  + Jo flere jo dybere poly-dybde
  + Intensitet af lyset som følger fotoinitiators absorptionsspektrum
* Lampens art og tilstand
* Fillermængde og type:
  + Desto flere fillere 🡪 bremser lyset 🡪 mindre polydybde
  + Konstant fillervolumen: desto mindre fillerpartikler desto mere bremsning af lys
* Plastens farve og transparens:
  + Mørke og opake 🡪 bremsning af lys
* Skyggeeffekt fra omkringliggende tand.

## OVERFLADEINHIBERING

Opbrugt oxygen vil erstattes af nyt oxygen fra overfladen 🡪 øverste lag polymeriseres ikke.

Inddiffusion foregår langsomt, derfor når dybere lag af polymerisere før nyt oxygen når disse lag.

Inhibitionszonen bestemmes af:

1. Plastmonomerens viskositet
2. Materialets afbindingstid
3. Desto lavere viskositet og jo længere afbindingstid desto større inhibitionslag. 5-120 mikrometer.
   1. 🡪 stor inhibitionszone for resiner fx
   2. LC-plast afbinder hurtigt, derfor mindre inhibi-zone end to-komponent, da to-komponent afbinder langsommere.

### Beskyttelse mod overfladeinhibering

To metoder:

* Gennemsigtig matrice i tætkontakt med plasten under polymerisation
* Oxygen er ikke opløseligt i glycerol. Derfor kan et lag glycerol inden og under polymerisation være godt.

### Elastisk hysterese

Kraftig deformering: vender kun gradvist tilbage til sit udgangspunkt (se side 28 + 45)

### Kontraktion og ekspansion:

* Afbindingskontraktion
* Hygroskopisk ekspansion
* Termisk ekspansion/kontraktion (større end tandvæv)

### Termisk ekspansion (se også side 44)

Tandvæv har mindre termisk ekspansion end plasten 🡪 ved afkøling kan der opstå spalter.

## SPALTER

Konsekvenser af spalter:

* Kantmisfarvning
* Caries
* Påvirkning af pulpa

Spalter opstår grundet:

* Kontraktion under polymerisering
* Kontraktion under afkøling (modsat termisk ekspansion)
* Forsinket tilbagedeformering efter mekanisk påvirkning (elastisk hysterese)

Tre faktorer der bestemmer størrelse af den dannede spalte under poly:

1. Volumenmæssige polymerisationskontraktion
2. Flydeegenskaberne under polymerisation
3. Adhæsionen til kavitetsvæggene

Disse varierer når fortyndermonomerindholdet ændres (TEGDMA i bisGMA).

Med stigende mængde fortyndermonomer – påvirkning på væg-til-væg kontraktionen:

* Stigende polymerisationskontraktion 🡪 øget spaltedannelse
* Viskositeten nedsættes 🡪 nedsat spaltedannelse.
* adhæsionen ændres på ukendt måde.

*Væg-til-væg kontraktion:*

* Den største marginale spalte mellem kavitetsvæg og fyldningsmateriale beregnet i % af kavitetsdiameteren.

Afhænger af:

* Sammensætning af monomerblanding:
  + jo mere fortyndermonomer, desto større væg-til-væg koncentration
* Koncentrationen af filler (mindre betydning).
  + Stor konc. filler
    - 🡪 nedsat polymerisationskontraktion
    - viskositet stiger (flydeevnen falder)

Forhindring af spalte grundet temperaturfald:

* Binding mellem plast og tand
* Vandoptagelse (dermed hygroskopisk ekspansion)

## MISFARVNING

### Spaltemisfarvning

Skyldes:

* Mad
* Kaffe/the
* Tobak
* Mm

### Kantmisfarvning

Skyldes:

* Marginale unøjagtigheder hvor plak og tandsten kan retinere:
  + Fyldningsoverskud
  + Fyldningsunderskud
  + Emaljefraktur

### Overflademisfarvning

Skyldes:

* Porøs overflade.
* Revner
* Sprækker i plasten
* Iltinhiberende lag kan samle farve
* Stoffer i føde:
  + Ethanol
  + Propionsyre
  + Enzymer i spyttet
* Plast med store fillerpartikler (grundet ruhed)

### Bundflademisfarvning

Skyldes:

* En farvet bund fx cementer eller gammel amalgam farvning
* *Bundfladeinhibering* 
  + Eugenolcement inhiberer afbinding 🡪 farvede forbindelser vil kunne dannes her (se intern misfarvning)

### Intern misfarvning

Skyldes:

* Oxidationsprocesser i afbundne plast 🡪 farvede forbindelser
  + Rester af:
    - Monomerer
    - Initiatorer
    - Koinitiatorer
    - Polymerens ureagerede dobbeltbindinger

Sker oftere i to-komponent plast.

Misfarvning nedsættes når omsætningsgraden øges

## ABRASION

Sliddet må ikke overstige 150 mikrometer på 3 år

### Tandpastaabrasion

Ikke tandbørste hårene

Partikler i tandpastaen:

* Calciumphosphat
* Calciumcarbonat

🡪 ridser

hybridplast er større end mikrofilplast + hårdere:

* Fillerpartikler abraderes ikke
* Polymeren abraderes
* 🡪filler partikler rager op
* 🡪 overfladen bliver ru
* 🡪 mister til sidst sin forankring

### Fødeabrasion

Væsentligste abraderende faktor på CF-områder (contact free areas)

Partikler i maden mases ned i plasten og ridser:

* polymeren abraderes
* 🡪 filler partikler rager op
* 🡪 overfladen bliver ru
* 🡪 mister til sidst sin forankring

større slid med føde end med tandbørste

Desto tættere fillerpartiklerne ligger, desto mindre abrasion (mindre adgang til polymeren):

* tilfældet med hybridplast
* ikke tilfældet med mikrofilplast

### Antagonistabrasion

OC-områder (occlusal contact areas)

Tre gange større end fødeabrasionen

Fører til:

* revner
* sprækker: vil spredes 🡪 tab af fyldning
  + 🡪 fillerpartikler løsnes

### Synergiskabrasion

Abrasion fra approksimalfladerne 🡪 føre til mangel af approksimal kontakt.