



# Fusionssplidsning



**PC-baseret  
fusionssplidser  
med bl. a. LID**



**S122 fusionssplidser  
V-groove**



**S177 Core Alignment  
fusionssplidser**

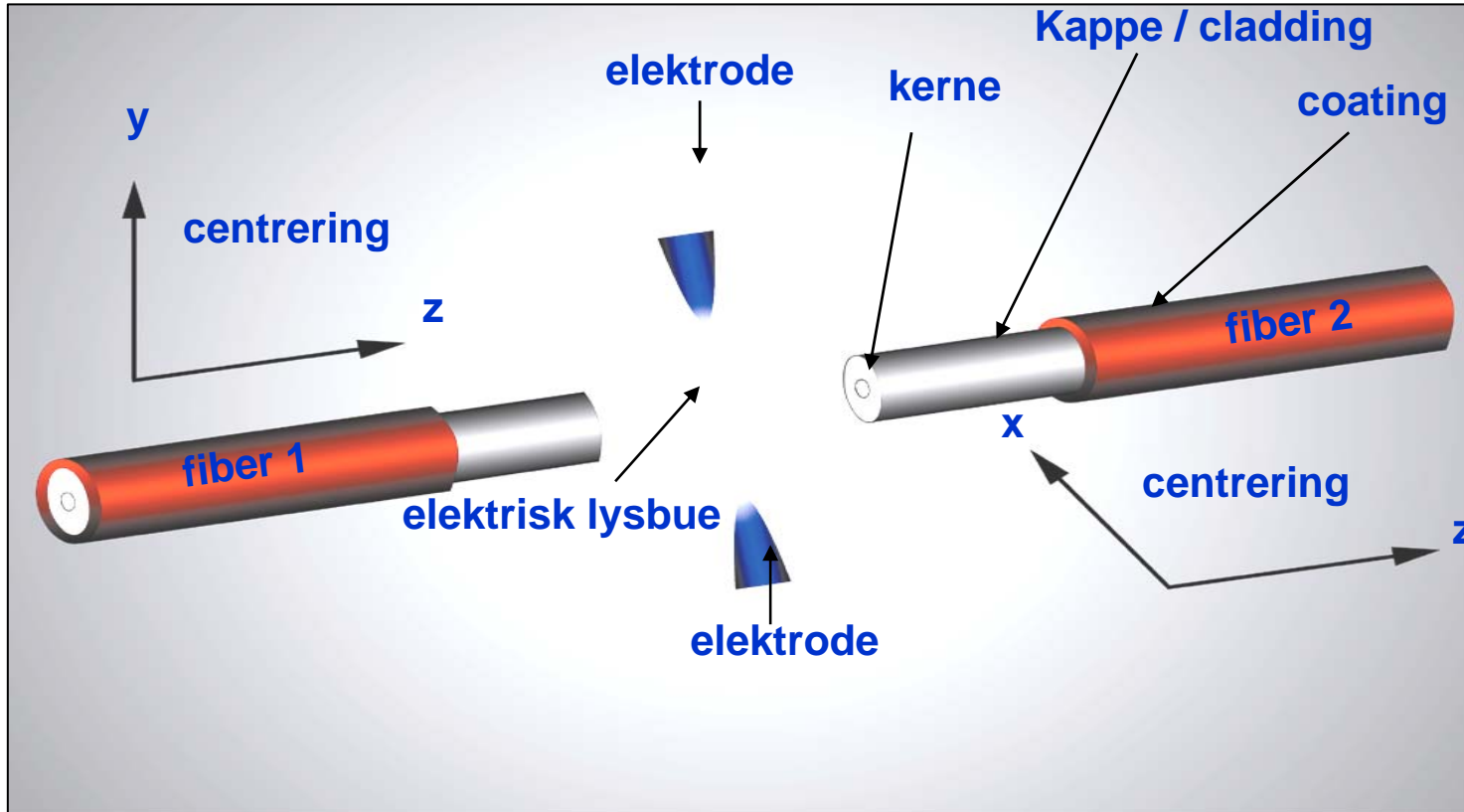
# Splidseteori

- **Principperne for fusionssplidsning**
- **Grundlæggende krav**
- **Fibercentreringsmetode**
- **Påvirkninger af fusionsprocessen**

## Formål

- Fusionssplidsningens formål:
  - To fibre samles med mindst mulig tab
  - Refleksion er mindst muligt
  - Mekanisk styrke bliver størst muligt
  - Samlingen bliver langtidsstabilitet

# Fusionssplidsningsprincip



## Krav til håndtering og udstyr

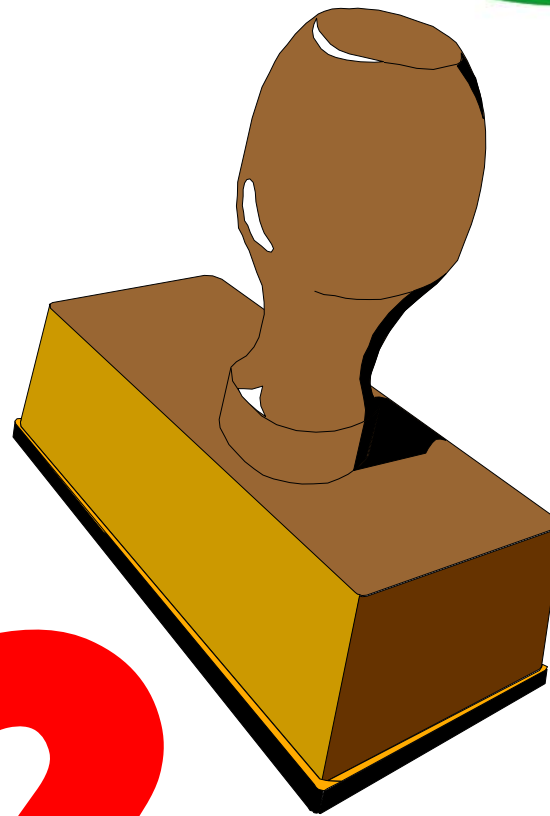
- Rent arbejdsområde og rent værktøj
- Høj fiberkvalitet
- Valg af fusionssplidser
- Forberedelse af fiber
- Centrering metode af fiberen
- Valg af splidsebeskyttelse

## Rent arbejdsområde og rent værktøj

- **Kontroller arbejdsområdet inden start**
  - eventuelt rengøring
  - fjernelse af unødvendige objekter
- **Kontroller værktøjet inden start**
  - stripper & cleaver for snavs og fiber rester
- **Kontroller fusionssplidser**
  - for fiberrester og snavs
  - for fiber type (SM / MM)
  - for setup

## Høj fiberkvalitet

- Backbone - / Core net
- Access net
  - Primær
  - Sekundær
- Valg af splidsemetode
- Valg af fusionssplidser



lahl@mercantec.dk



# Valg af fusionssplidser

Ydelse

Metode	Fast V-Grooves	Alignment system	LID - system & CDS med AFCi
Analyse	Ingen	Splidsetab estimering	Konkret måling af splidsetab
Display	Mikroskop eller monitor	3 D fiber display i x - og y -	

Pris

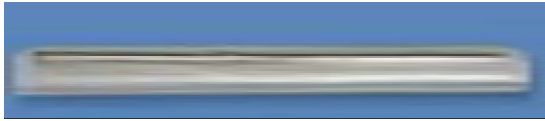
# Forberedelse af fiber

- Afbarkning af yderkappen
- Håndtering af kevler
- Buffer strippe - tuben
- Afrens evt. for gelé
- Strip coatningen af fibrene og få adgang til claddingen
- Rens de af strippede fiber
- Kløv fibrene til den påkrævede længde

## Centrering metode af fiberen

- Korrekt placering af fibre i fusionssplidseren
- Præcis centrering udføres af fusionssplidseren
- Passende fusionsparametre
- Stabil lysbue, kompensation af omgivelsernes påvirkninger mv.

# Valg af splidsebeskyttelse



**Splidsesøm**  
(det findes forskellige  
længder)



**Crimpeove til splidsesøm**

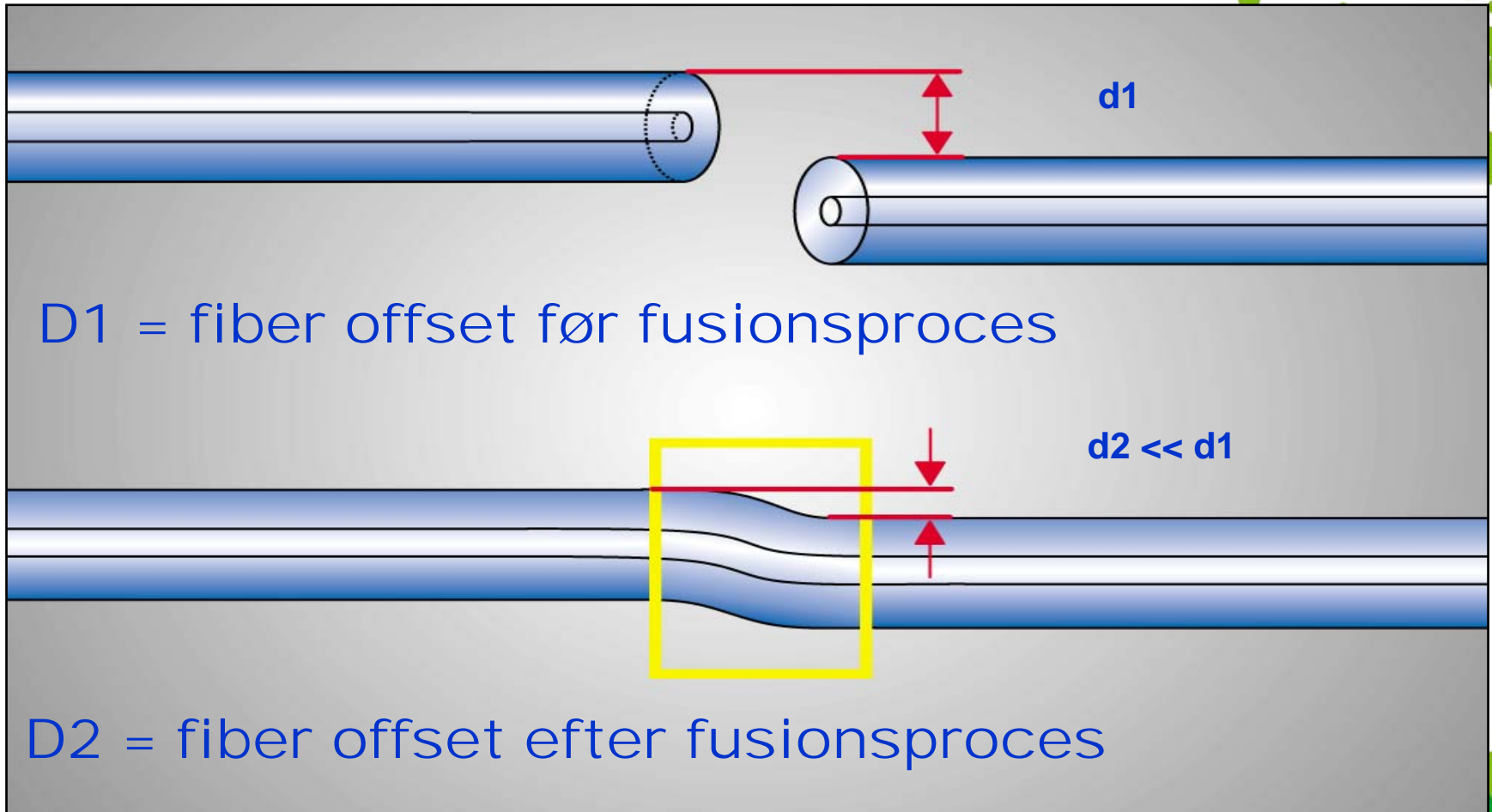


**Mekanisk  
crimpsøm**



**Crimpeværktøj til crimpsøm**

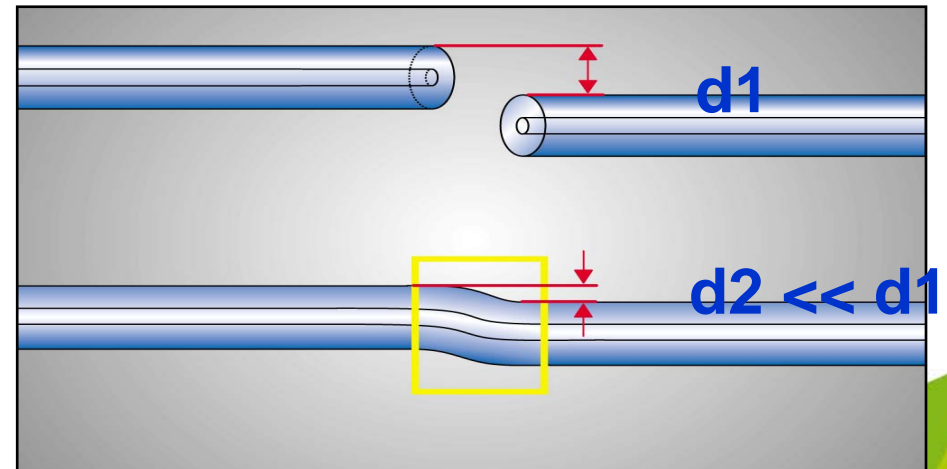
# Indflydelse på fusionsproces

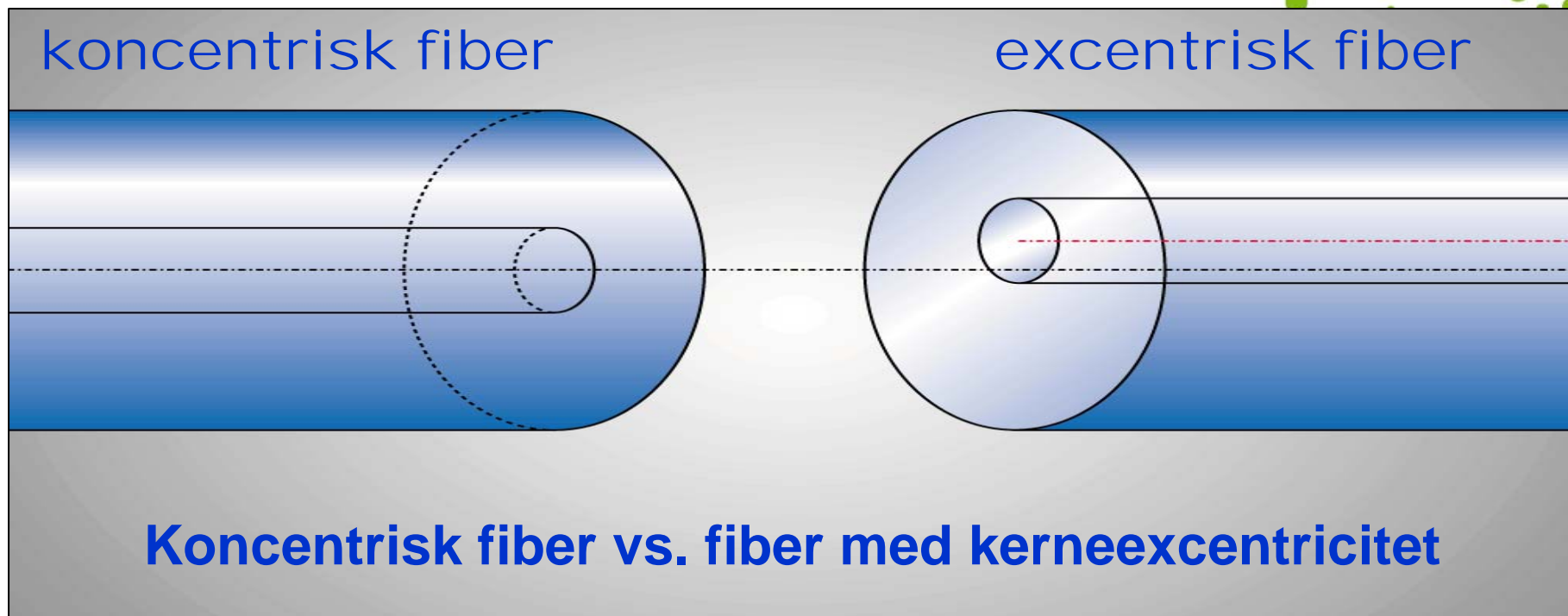


## Indflydelse på fusionsproces

- Glasset evne til at flyde sammen til en homogen masse i samling
- Overfladespændinger i det smeltede glas
- Fiberens offset er reduceret mest muligt

**I en fusionssplidser med fast V-grooves kan middel splidsetabet blive mindre end 0,05 dB, hvis core/cladding koncentricitet er mindre end  $0,4\mu\text{m}$**





**Hvis fusionssplidseren har kerne til kerne centrering -  
tages højde for problemet.**

## Indflydelse på fusionsproces

- Kerne excentricitet
- Udstyr med fast V-groove
  - Kerne excentricitet kan give stor splid
  - Splidsetabet er afhængig af placering
  - Splidsetabet er afhængig af offset
  - Fiberkernerne i forhold til hinanden





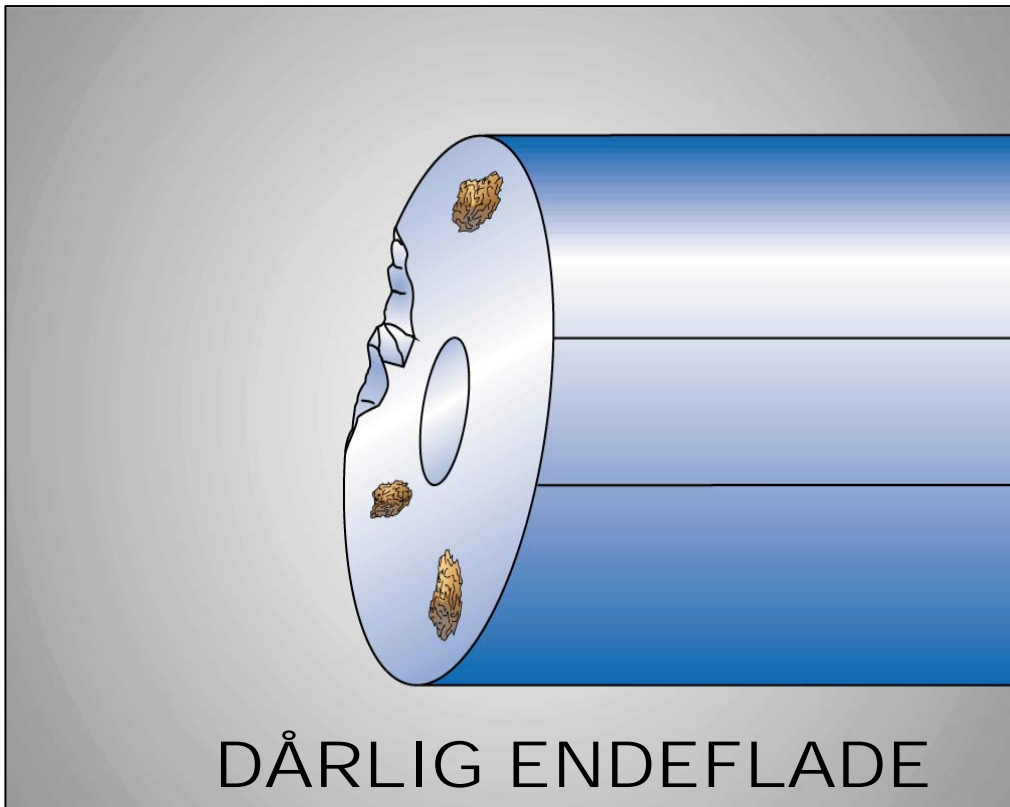
## Indflydelse på fusionsproces

- Kerne excentricitet
- Udstyr med kerne til kerne centrering
  - Fuld kompensation for kerne excentricitet
  - Selvcentrering kan yderligere have den indflydelse at splidsetabet kan blive mindre  $<0,02$  dB



# Indflydelse på fusionsproces

## Fiber endefladerens kvalitet:



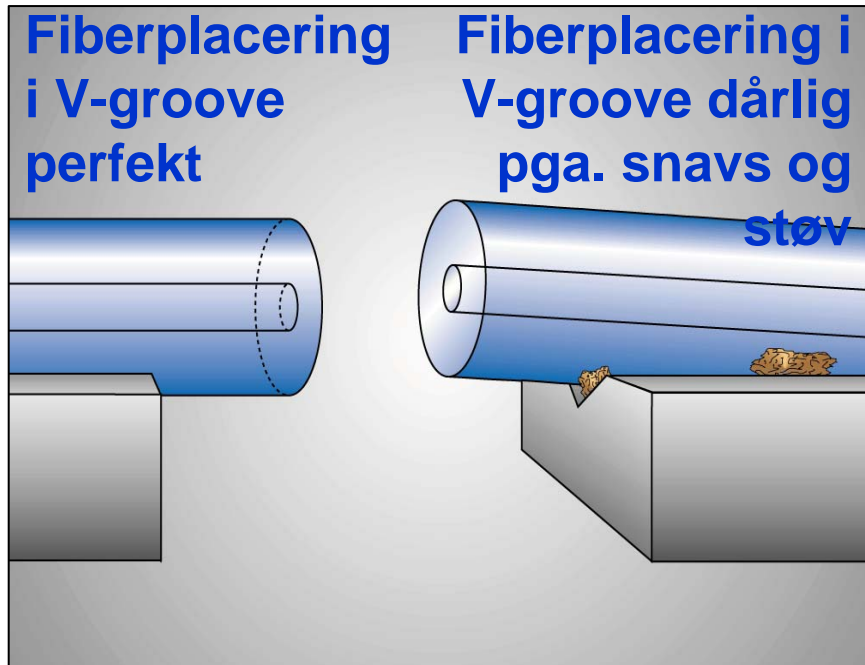
- Eksempel:
- Cleave vinkel dårlig
- Fysiske skader
- Støv og snavspartikler

***Disse parametre kan medvirke til at kernen tvinges væk fra centrum og det kan medføre større splidsetab.***

## Indflydelse på fusionsproces

- **Nogle fusionssplidsere laver kompensati-on for dårlig cleave vinkel - op til en vis grad**
- **Nogle fusionssplidsere evaluerer endefladerne via kameraet**
- **Mange fusionssplidsere giver ADVARSEL hvis beskadigelse forekommer på fiber enden**

## Indflydelse på fusionsproces

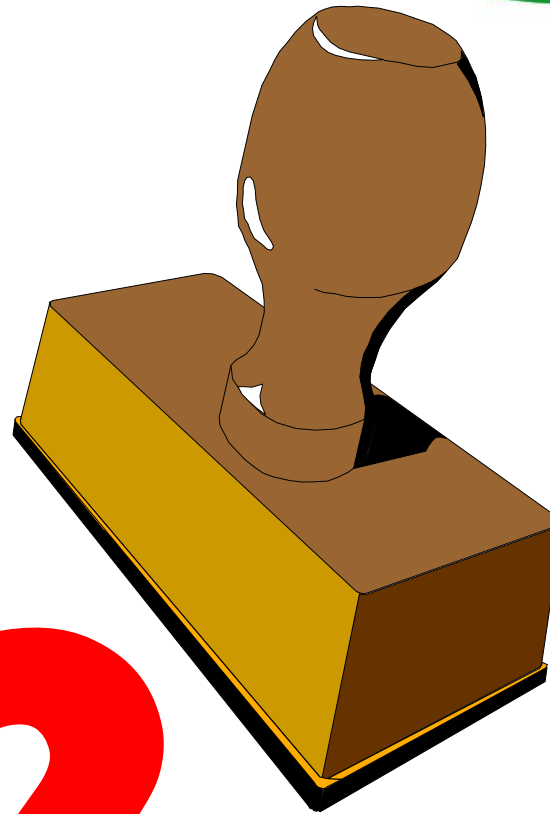


Fiberpositionering i v-grooves

- Er der støv og snavs på fiberen eller i V-grooves kan det resultere i en dårlig splidsning og dermed risiko for større tab i samlingen.
- Nogle fusionsplidsere kan registrere unøjagtigheder og i et vist omfang kompensere for disse.

## Indflydelse på fusionsproces

- Elektrodetilstanden er afgørende for fusionssplidserens splidsestrøm (lysbue).
- Fusionssplidserens splidsestrøm (lysbue) skal være reproducérbar og stabil.
- Elektrodetilstanden ændrer sig pga. slid og forurening – det ændrer splidse paramenterne.
- Elektroderne vedligeholdes – frekvensen er afhængig af fusionssplidseren fabrikat.



lahl@mercantec.dk

## Proces analyse

- Nødvendig for fibercentrering
- Fiberpositionsdetektion (fast V-groove anvendes i nogle fusionssplidsere)
- Estimering af splidsetab
- Måling af splidsetab
- Forskellige analyse metoder

## Valg af splidse metode

- Kerne til kerne (direkte lys transmission)
  - Lystransmissionen måles gennem fiberen
  - 1300 nm LID system med Automatisk Fusions time Control (AFC)
  - Local Injection Detection (LID)

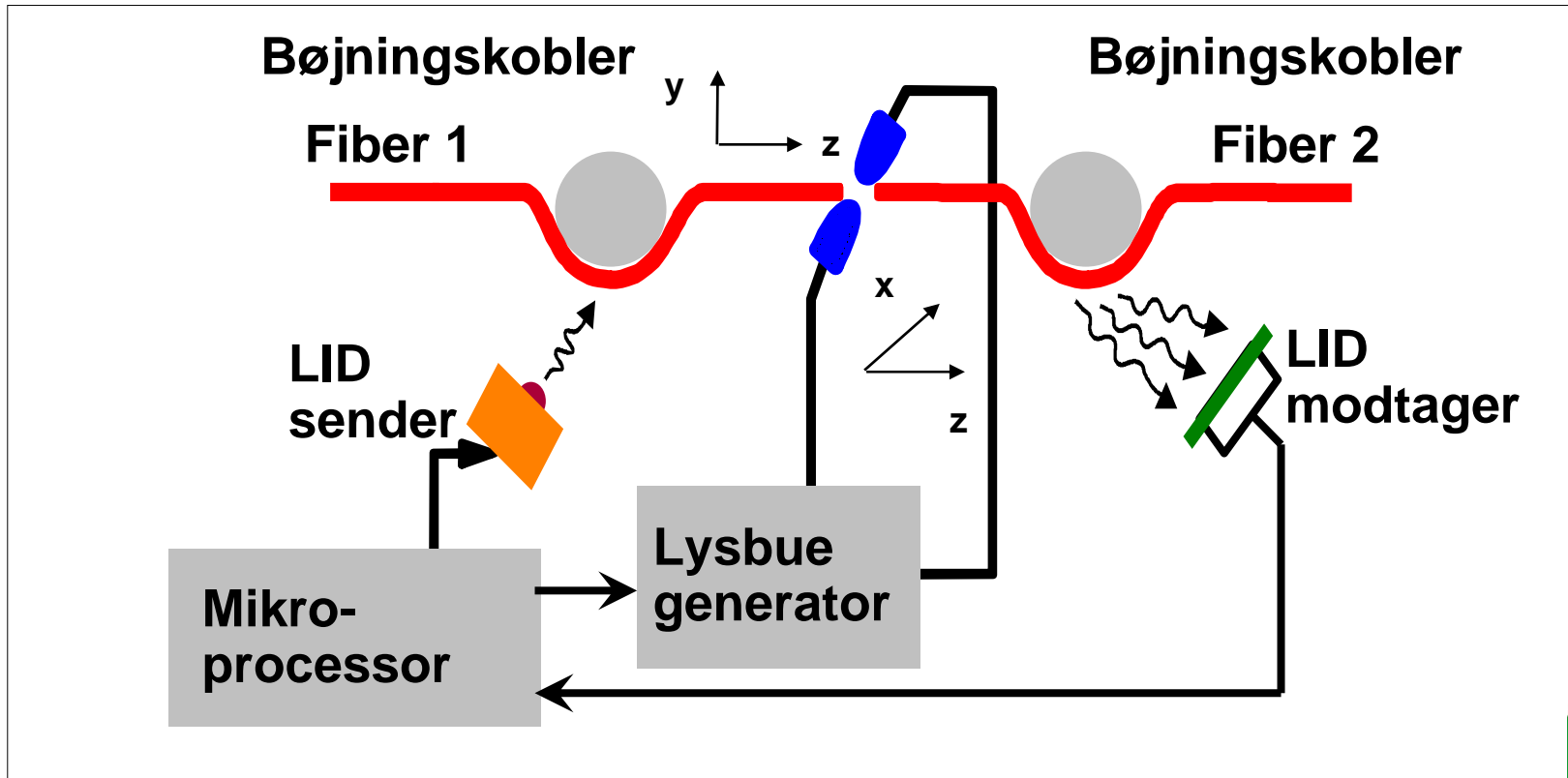


## Valg af splidse metode

- Evaluerer fiberen visuelt og mekanisk
  - Alignment systemer
    - Fast V – groove
    - Videoevaluering

# LID system

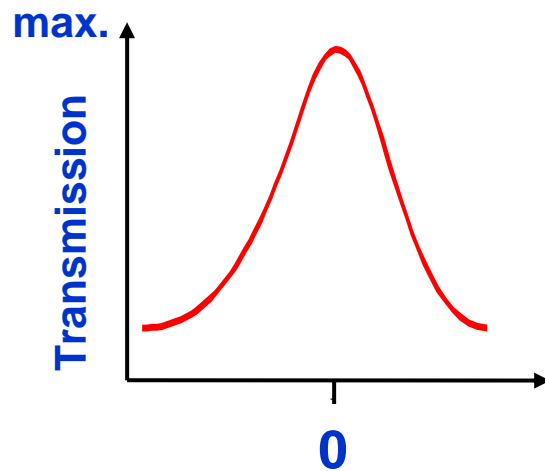
## Local light Injection and Detection System



# LID system

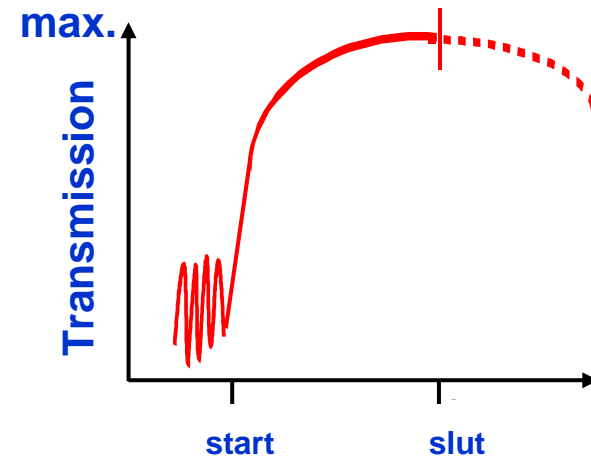
## Local light Injection and Detection System

### Kerne-til-kerne centring



Kerne-til-kerne offset

### Automatisk fusionstidskontrol

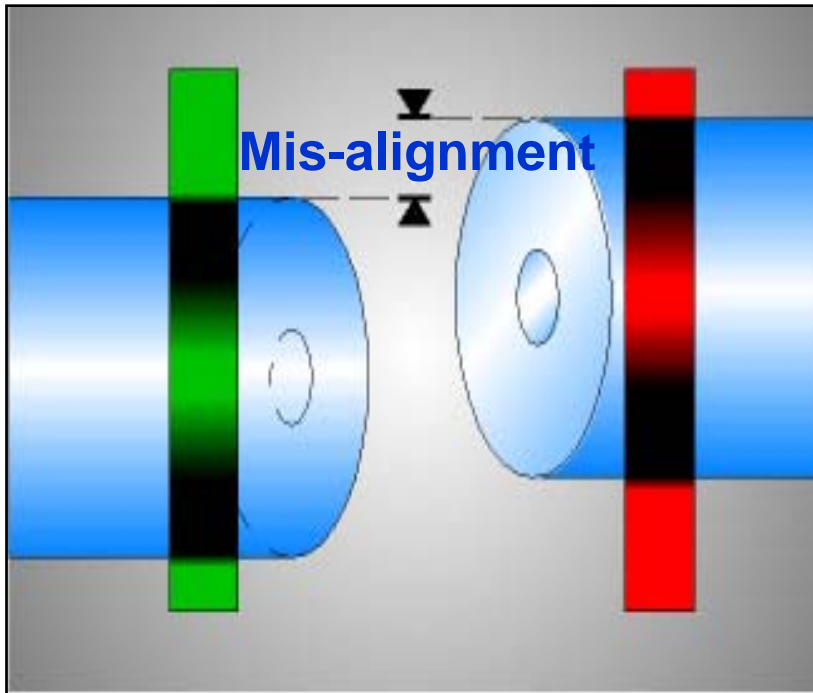


Fusionstid

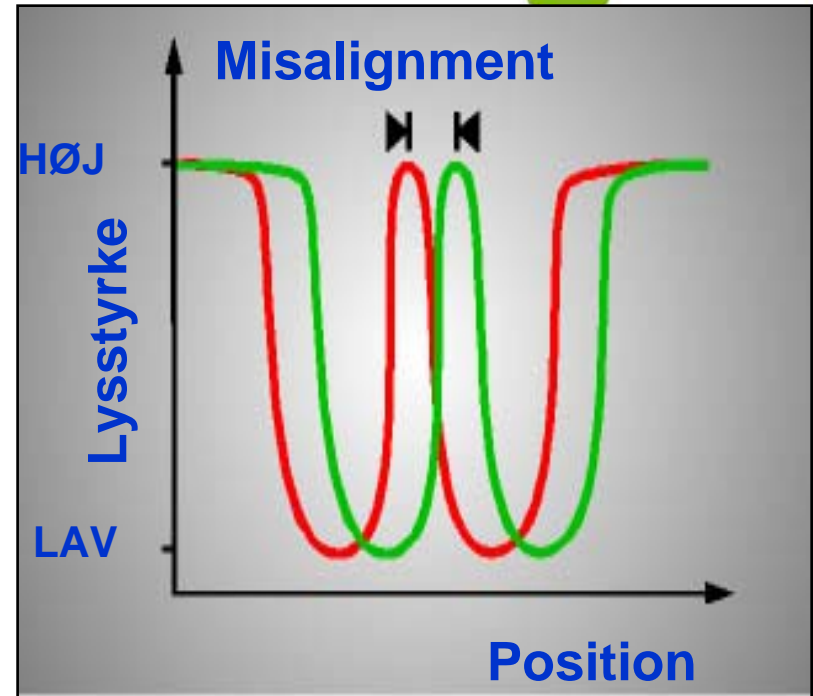
# Alignment systemer

- Lyssætning og videobillede giver profil
- Indeholder alle synlige detaljer om fiberen
- Her under skader
- Fiber offset
- Støv og snavs
- Eventuelt skygger langs midten
- Kvalitetsevaluering af fiber
- Estimering af splidsetab

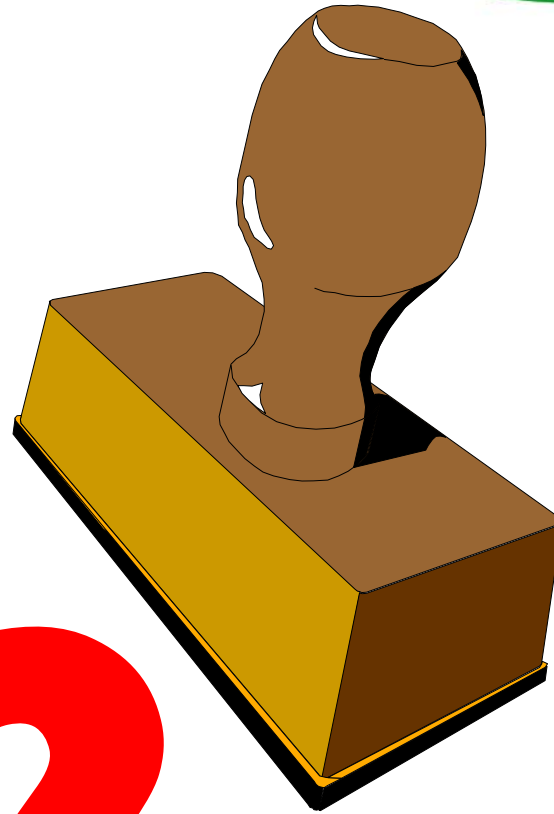
# Alignment systemer



Eksempel på intensitet (lysstyrke) over to videosøjler i et fiberbillede



Intensitetsprofil over to video-billedesøjler for et tilsvarende fiberpar



lahl@mercantec.dk