

# Polariseeritud valgus mõõdab klaasi tugevust ehk miks klaas enam katki ei lähe?

Hillar Aben

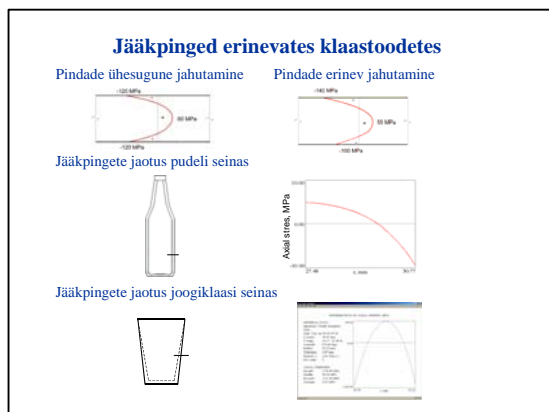
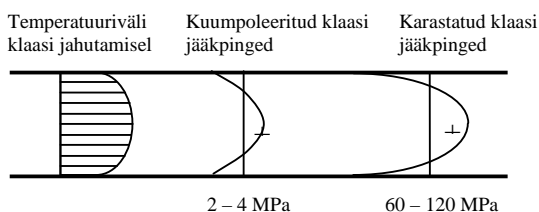


TTÜ Küberneetika Instituudi fotoelastsuse laboratoorium,  
OÜ GlasStress

Klaas on vanim tehismaterjal. Klaasitööstus omab olulist kohta paljude riikide majanduses. Lehtklaasi toodang maailmas moodustab 50 mln t ning klaasmahutite toodang 78 mln t aastas. Klaas on kujunenud üheks olulisemaks ehitusmaterjaliks.

Klaasi haprus on tingitud **mikropragudest**, mille tekkimist klaastoodete pinnale on raske vältida.

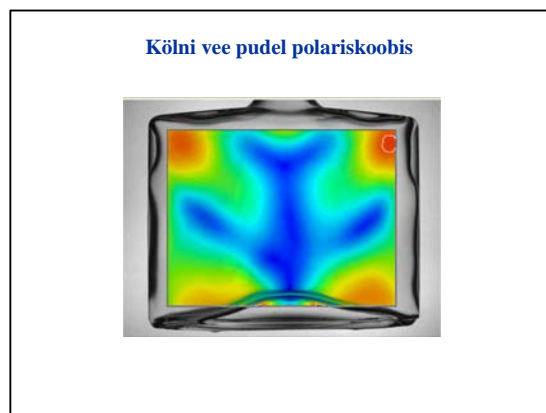
Klaasi tugevuse tõstmiseks kasutatakse **klaasi karastamist** – kuumutatud klaasi kiirel allajahutamisel tekivad klaastoote pinnal survepinged, mis elimineerivad mikropragude mõju.



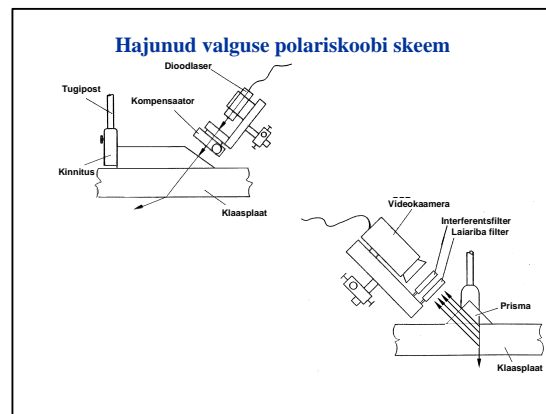
Klaasi karastamise tehnoloogia optimeerimiseks on vajalikud meetodid klaasi jääkpingete mõõtmiseks. Selleks on sobivaim **fotoelastsusmeetod**.

**Fotoelastsus** – läbipaistvate materjalide omadus muutuda mehaaniliste pingete mõjul kaksikmurdvaks. Fotoelastsusefekti klaasis avastas Tallinnas sündinud eesti-saksa füüsik Thomas Johann Seebeck 1813.

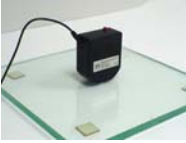
Klaasi pingetest tingitud kaksikmurdvust saab määrata **polariskoobis**.



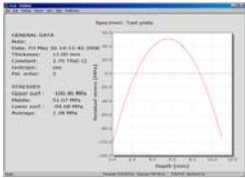
Klaaspaneelide jääkpingete mõõtmise üheks võimaluseks on kasutada **hajunud valguse meetodit**.



### Hajunud valguse polariskoop SCALP




SCALP-03



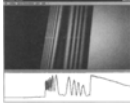
Pingejaotus klaaspaneelis

### Jääkpingete mõõtmine karastatud joogiklaasis

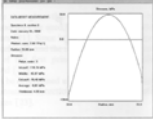
Joogiklaas



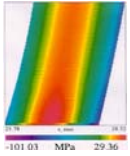
Füüsikaline ja digitseeritud interferentsribade pilt



Pingete jaotus klaasi seinas



Pingeväli




-101.03 MPa 29.36

Mahuliste klaastoodete jääkpingeid saab mõõta integraalsel fotoelastusmeetodil.

### Integraalne fotoelastusmeetod


Katsekeha Immersioonivann

Polariseeritud valgus




Mõõte-aparatuur

### Automaatpolariskoop AP-05 SM




### Uus paradigma klaastoodete jääkpingete mõõtmisel

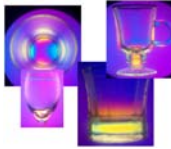
Interferentsribade visuaalne vaatlemine



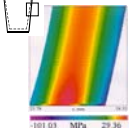
Automatiseeritud kvantitatiivsed fotoelastusmõõtmised



Jääkpingete kvalitatiivne hindamine



Jääkpingete väli



-101.03 MPa 29.36