



LouwersHanique

**Oppervlaktefinish op
nanometerniveau door het
gebruik van ELID**

B. J. Grimmerink

Engineer , technische natuurkundige

- LouwersHanique
- Materialen Spectrum en markten
- Waarom conventioneel bewerken van (glas)keramische materialen niet genoeg is voor nanometer niveau.
- Ontwikkeling bij LouwersHanique met ELID
- ELID principe
- Voorwaarden voor het toepassen van ELID
- Wat ELID complex maakt
- Optimalisatie van het ELID-proces
- Mogelijkheden



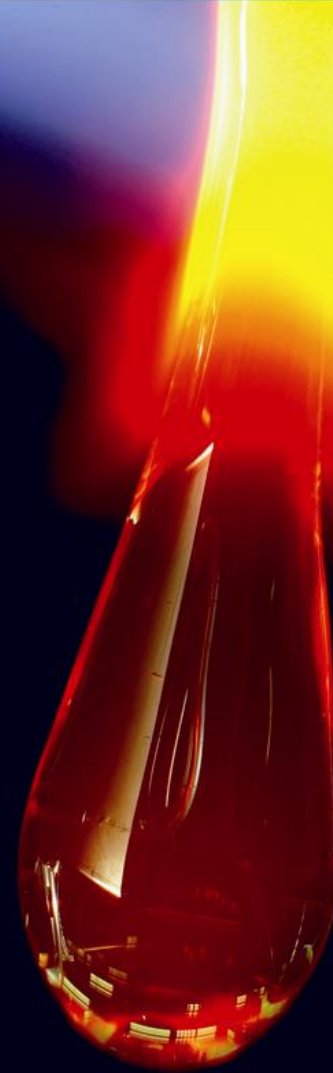
LouwersHanique

- Opgericht in 1950 en 1961 als technische glasblazers bedrijven
- Nu 110 medewerkers waarvan > 30% engineering en R&D
- Thermisch glas bewerkingen
- Combinatie glas-metaal verbindingen
- High end assemblage
- Mechanisch glas/keramiek bewerkingen
 - Draaien (rondslijpen) en frezen
 - High end finishing (optiek)



Glas Materialen:

- Borosilicaat glas
- Float glass
- “Lood glas”
- Display glas
- Kwarts
- Optisch glas
- Glas-Keramiek



Keramische Materialen:

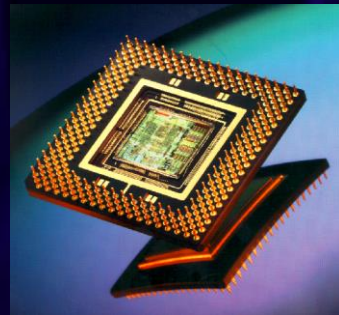
- Aluminium Oxide
- Zircon
- Macor[®]
- Silicium Carbide
- Silicium Nitride
- Aluminium Nitride
- Zerodur[®]
- Silicium
- ...





Markten voor Glas / Keramiek en verbindingen

LouwersHanique



Beperkingen bij het conventioneel bewerken van Keramik



LouwersHanique

- Voor steeds gladdere oppervlakken wordt gereedschapslijtage de beperking met tot gevolg:
 - Uitbreken van materiaal
 - Minder accuraat slijpproces

Oppervlakte finishing d.m.v. ELID vlaklijpen

-Special optics-



Deze ontwikkeling brengt een combinatie van twee voordelen

- Mogelijkheid vlakker slijpen (accuraat slijpproces)
- Gladde oppervlakken tot op nanometer niveau

Oorzaak

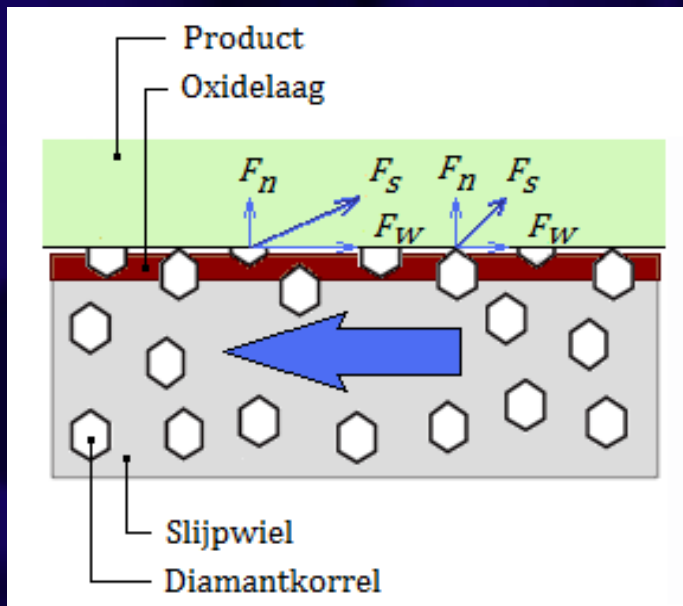
- Kracht reductie door continu scherp gereedschap

Combinatie

- Twee eindstappen
 - Polijsten (glad oppervlak met als nadeel randeffecten)
 - Vlakslijpen (accuraat maar geen polijstkwaliteit)

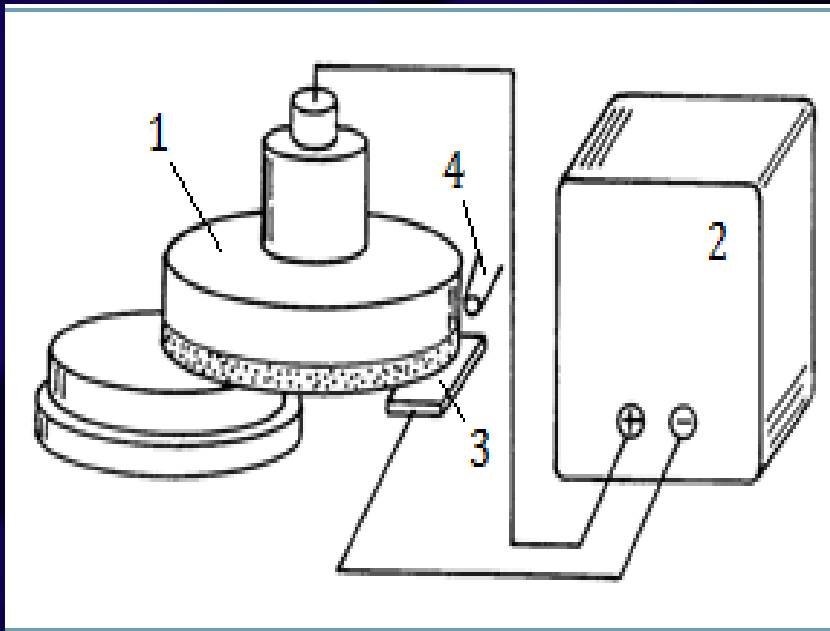
Principe

- Dressen van het slijpgereedschap door versneld elektrochemisch proces
- Buitenste laag van het bindmiddel verzwakken
- Botte/aangeladen korrels breken eerder uit dan scherpe korrels
- Realiseren van een slijpproces met alleen scherpe korrels

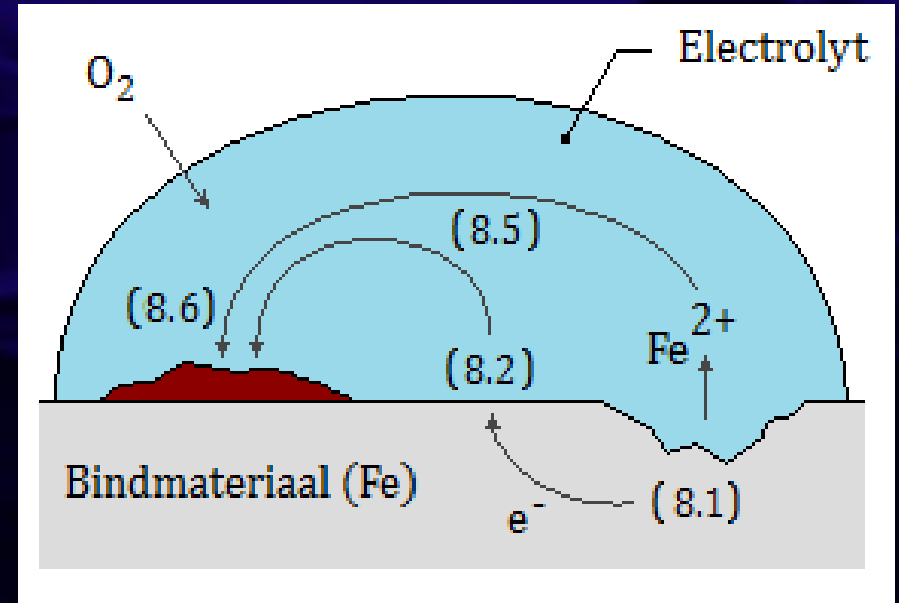
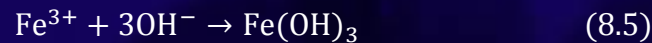
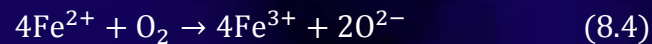


Opstelling

1. Metaal gebonden slijpgereedschap (ivm oxidatieproces)
2. Een elektrische voedingsbron (pulse generator)
3. Elektrode waarvan de afstand tot het slijpwiël instelbaar is (gap)
4. Elektrisch geleidende vloeistof (elektrolyt)



Even het diepe in..



De variabele is de elektronenstroom



Oxidelaagdikte afhankelijk van:

- Product
 - Materiaal eigenschappen
 - Geometrie
- PoliGrind instellingen
 - Toerental
 - Snedediepte
 - Voedingssnelheid
 - Gap breedte
- ELID instellingen
 - Spanning
 - Stroom
 - Current Duty Ratio (CDR)
- Electrolyt eigenschappen (geleiding)
- Slijpwielen specs
 - Korrelgrootte
 - Binding



Oxidelaagdikte afhankelijk van:

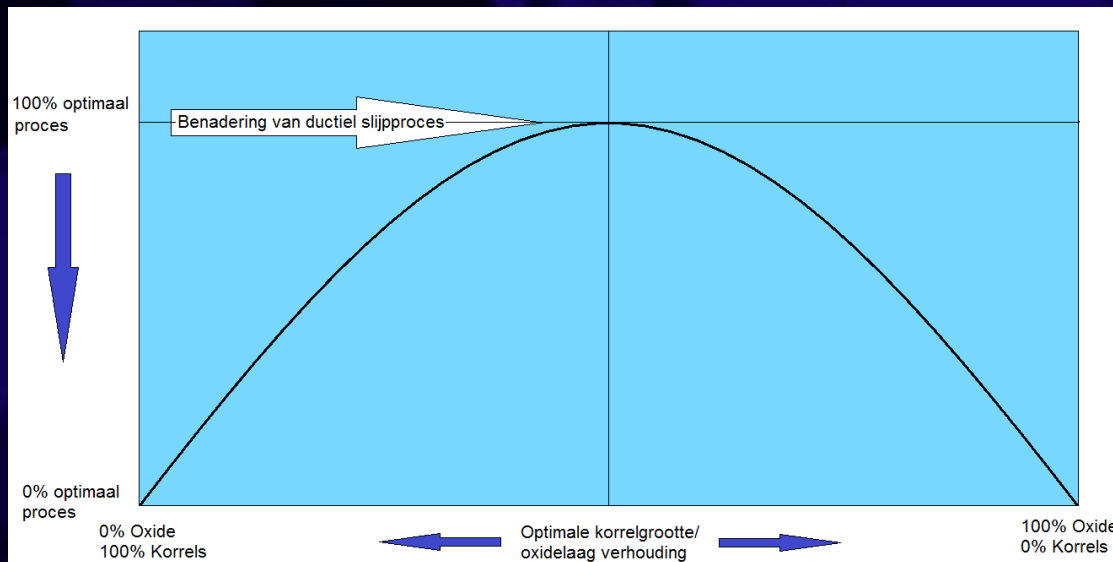
- **Product**
 - Materiaal eigenschappen
 - Geometrie
- **PoliGrind instellingen**
 - Toerental
 - Snedediepte
 - Voedingssnelheid
 - Gap breedte

Afname van
oxidelaag

- **ELID instellingen**
 - Spanning
 - Stroom
 - Current Duty Ratio (CDR)
- **Electrolyt eigenschappen (geleiding)**
- **Slijp wiel specs**
 - Korrelgrootte
 - Binding

Aangroeien van
oxidelaag

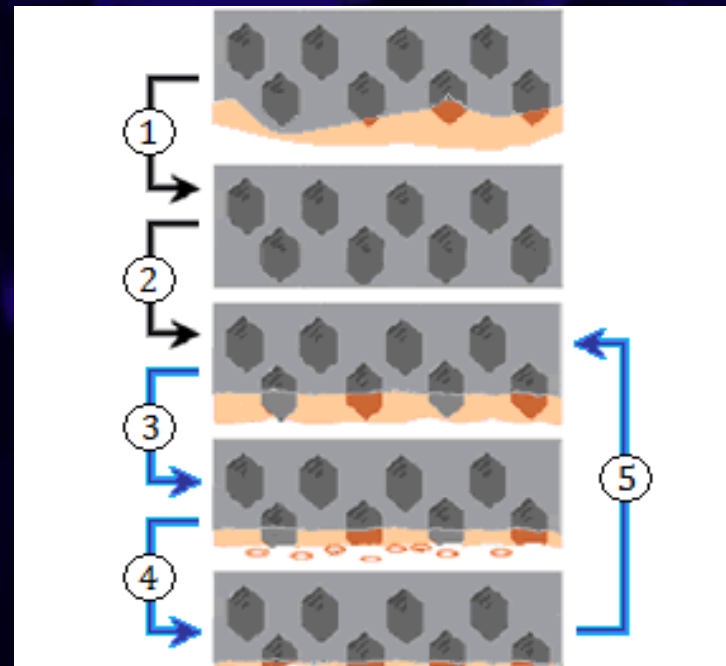
- Optimalisatie = juiste oxidelaagdikte/korrelgrootte verhouding
- Procesmatig onderzoek naar de juiste instellingen
- Juiste instellingen = korrels breken precies op het juiste moment uit de binding van het gereedschap



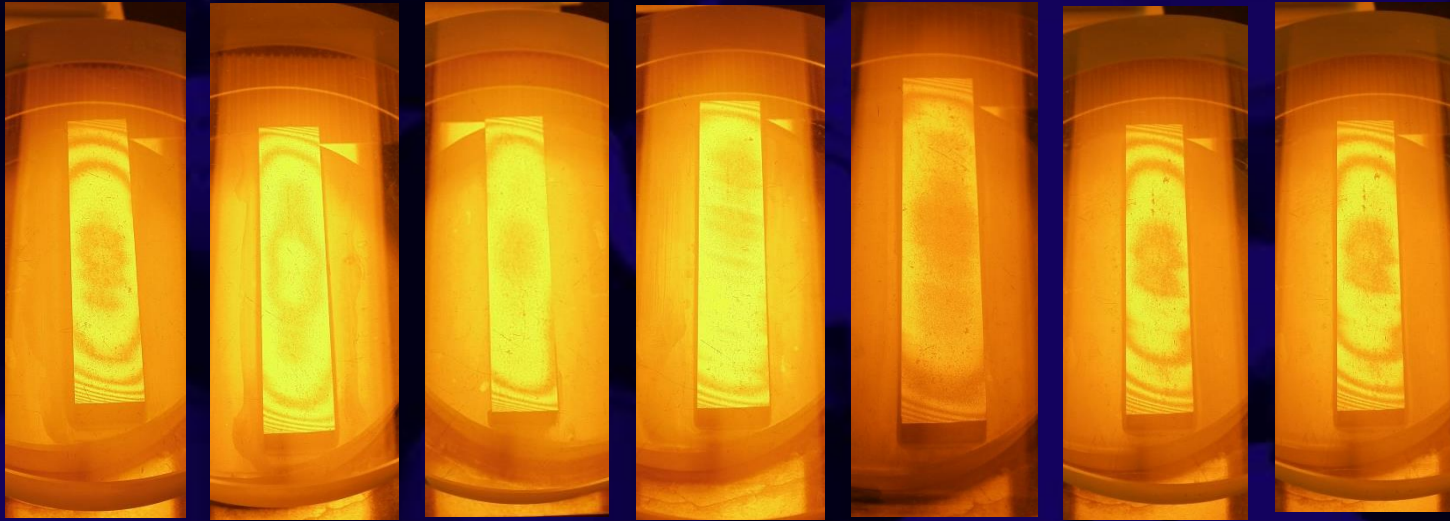
- Scherpe korrels:
 - Benaderen ductiel slijpproces = minder wrijving → meer snijden
 - Geven minder druk op het werkstuk = maatvast slijpen

– Optimale parameters bij constant process

1. Vormdressen = vlak- schoonmaken van de slijpsteen
2. Predressen = oxide laag aanbrengen
3. EIID slijpen
4. Slijten oxide laag
5. Aangroeien oxide laag



Wanneer proces optimaal is (SiC)



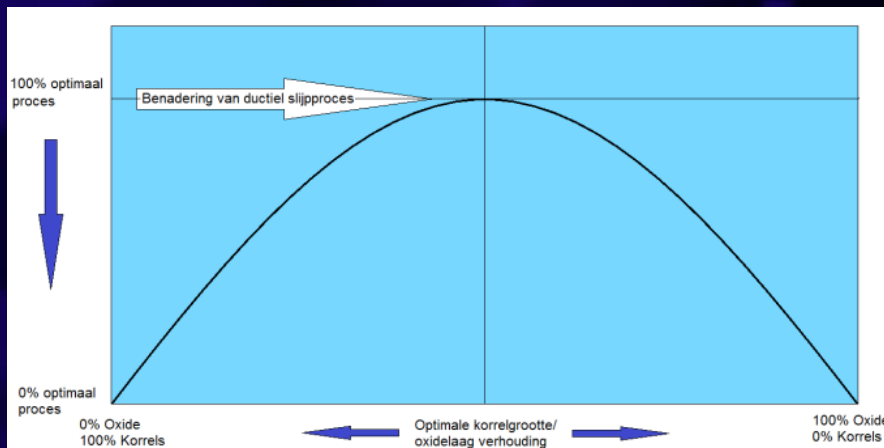
Geen oxidelaag



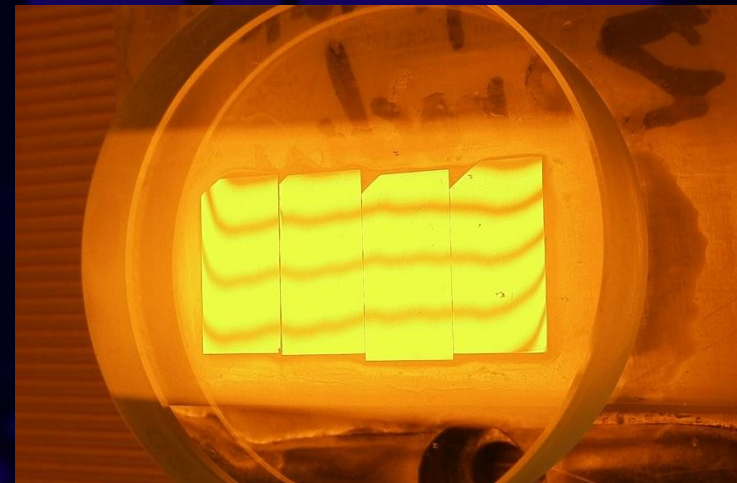
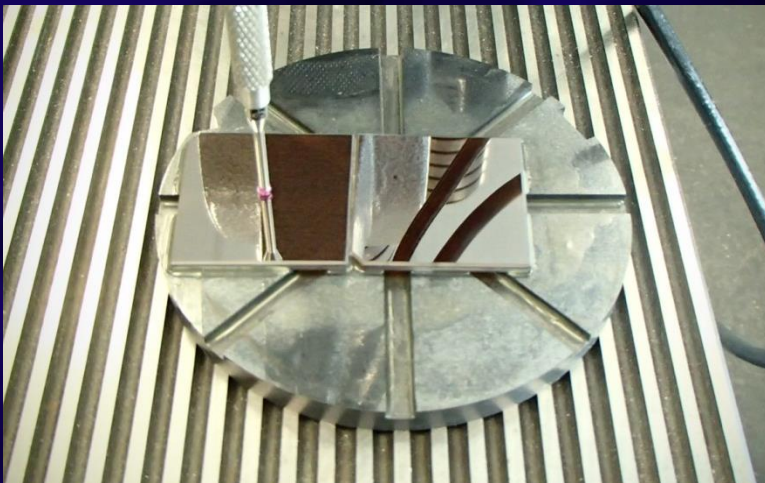
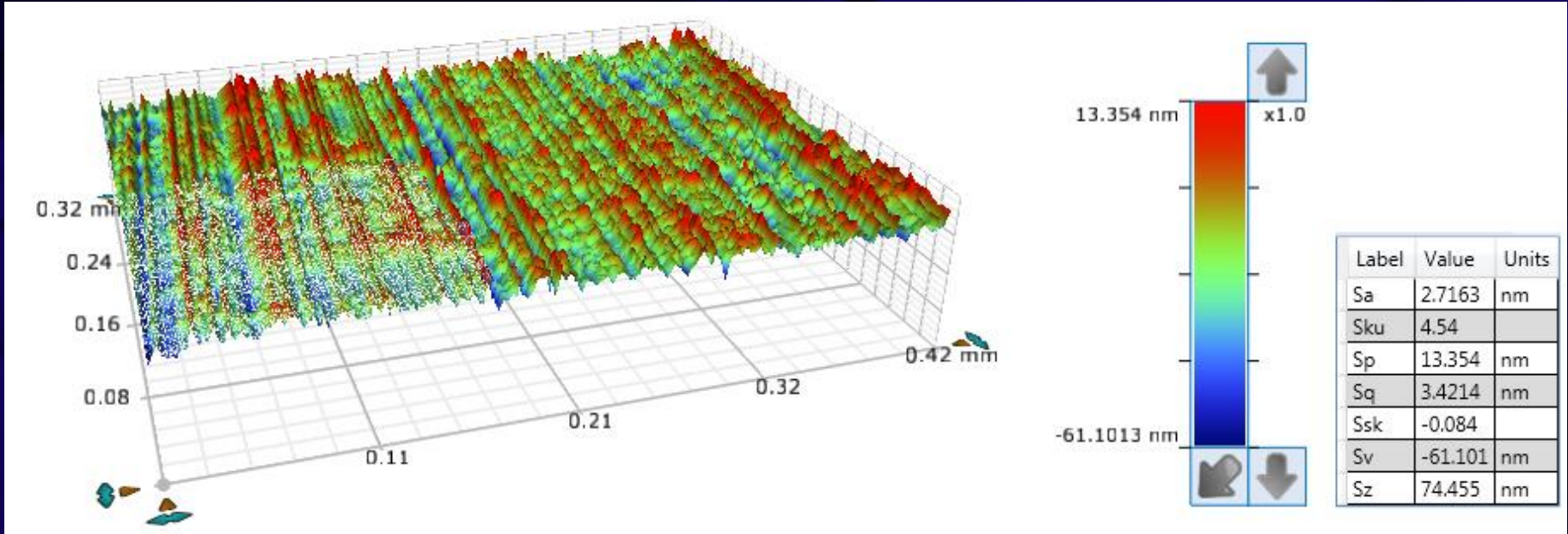
optimale oxidelaag



te snel groeiende oxidelaag



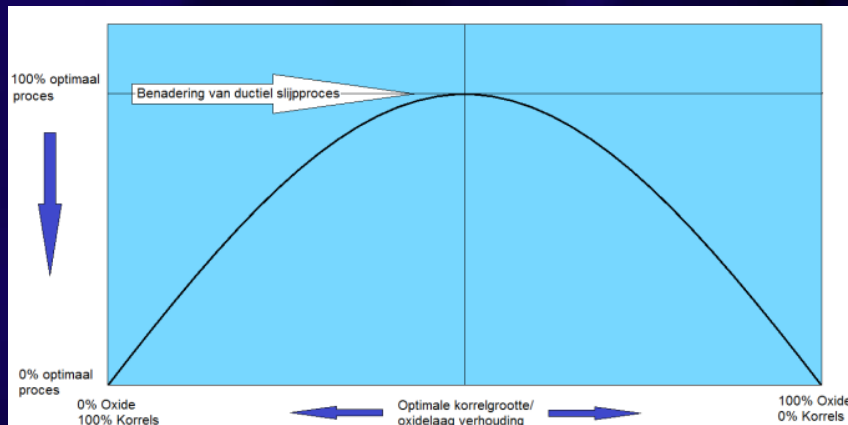
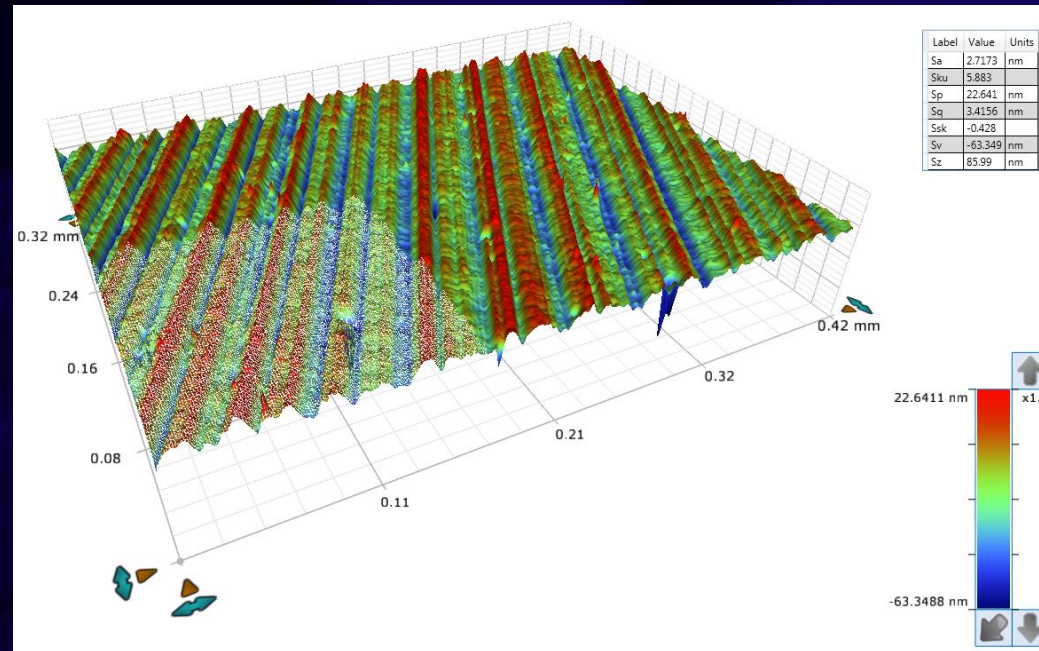
Wanneer proces optimaal is (SiC)



Wanneer proces optimaal is (Aluminium oxide)



LouwersHanique



- Moeilijk vlakbare geometrieën
- Combinatie van vlakke en gladde oppervlakken (externe oppervlakte beschadigingen)
- Oppervlakken met daarin relatief weinig spanning en interne oppervlakte beschadigingen (diepte scheuren)
- Scherpe rand zonder relatief veel geometrische afwijking



LouwersHanique

Bedankt voor uw aandacht

B. J. Grimmerink