

5 Visions of NTT-AT



Vannavvisende overflatebehandling

Hirec[®]

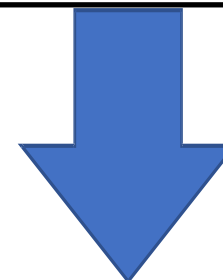
Mai, 2019

NTT Advanced Technology Corporation
NanoTech Solutions Norway AS



NTT radiotårn

Radio tårn eid av NTT:
Ca. 1,110 på landsbasis



Konstant vedlikehold er nødvendig for å forhindre
kommunikasjonssvikt



Problemer grunnet akkumulering av snø og is

Attenuasjon

Is/snø fester seg til sender/mottaker

⇒ Linjen avbrutt

Snø på utstyret

Is/snø fester seg til utstyret

⇒ Utstyret skadet/ødelagt av vekt



75 cm Parabolantenne (snøvedheft)

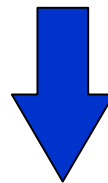
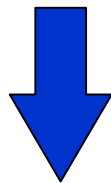
- Snøakkumulering krever fysisk vedlikehold
- Rask tilgang er ikke mulig for alle lokasjoner



Løsninger for is- og snøvedheft

Dokumenterte tiltak

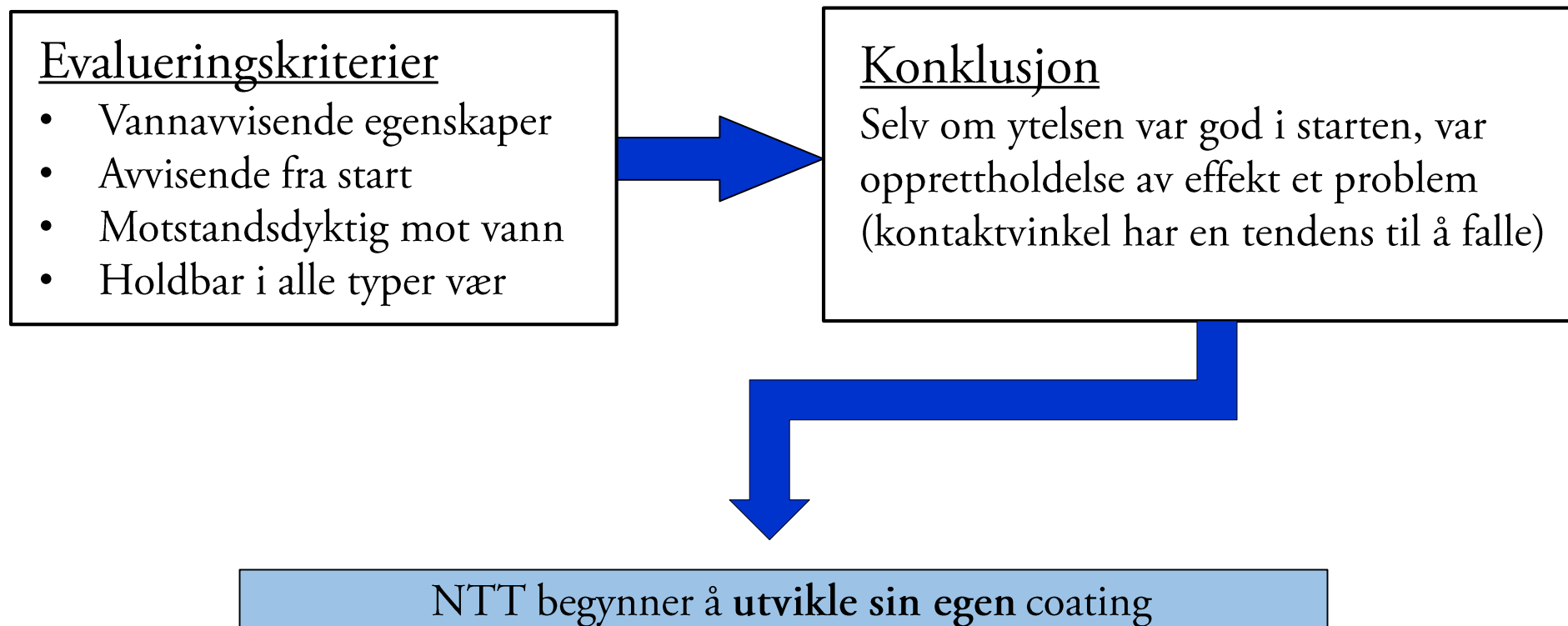
- Smeltetilnærmingen (installere varmebaserte løsninger)
Problemer med å opprettholde strømforsyning / miljøpåvirkning / reaktivt
- Beskyttelse mot snø (PTFE, osv.)
Ikke så effektiv som situasjonen krever
- Coating med vannavisende egenskaper
Kan appliseres «on site»



Vannavisende maling / coating er potensielt lovende mot
akkumulering av is og snø



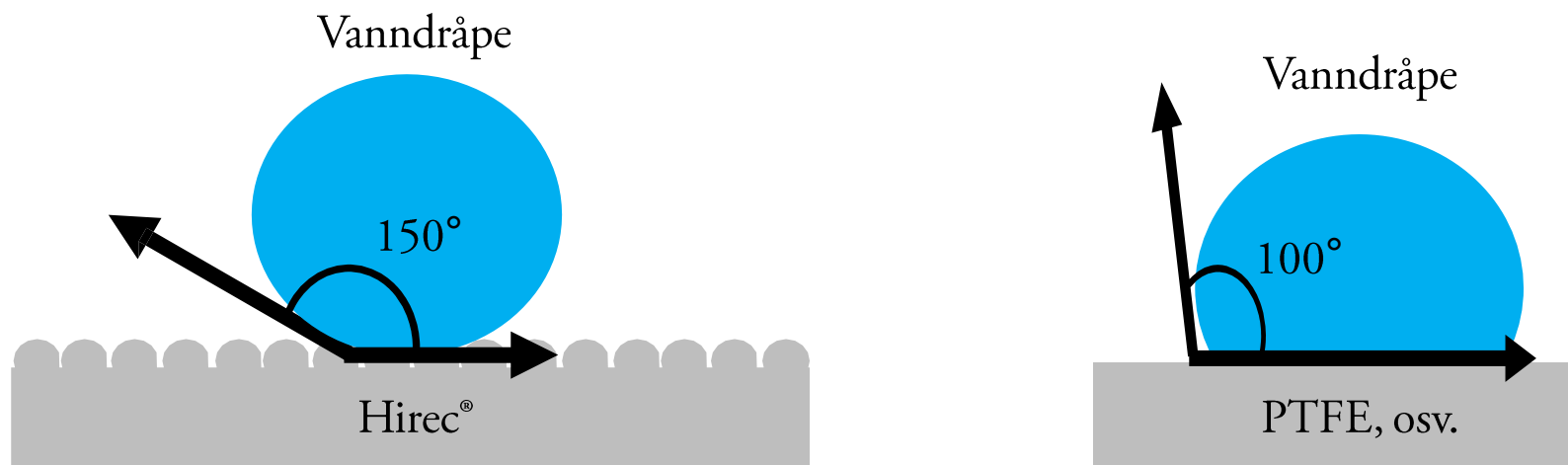
Tiltak mot vedheft av snø og is





Kontaktvinkel

- “**Fuktbarhet**” for et materiale beskrives med **Kontaktvinkelen**
 - Vinkelen mellom dråpens tangentlinje og den faste overflaten kalles “kontaktvinkelen”
- **Høyere** kontaktvinkel betyr **større** grad av vannavvisenhet

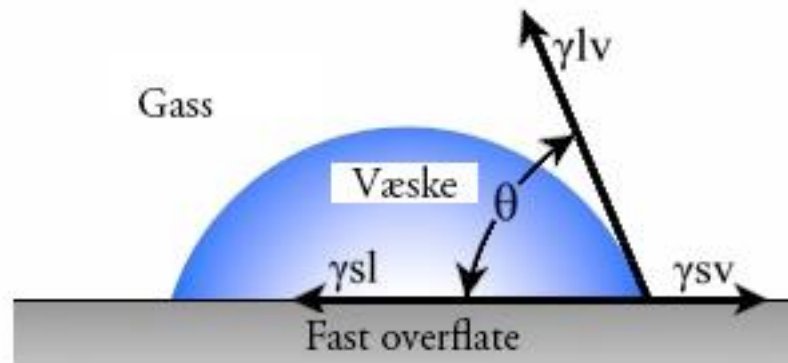


- Overflatekjemisk struktur gjør overflateenergien lavere enn bl.a. PTFE.
- Overflatens fysiske form viser en korrugert overflatestruktur



Vannavvisende og super-vannavvisende

- “Kontaktvinkelen” (θ) refererer til tangentlinjen til vinkelen som dannes ved kontaktpunktet der væsken berører det faste stoffet
- Kontaktvinkelen er vist i Youngs likning i illustrasjonen nedenfor



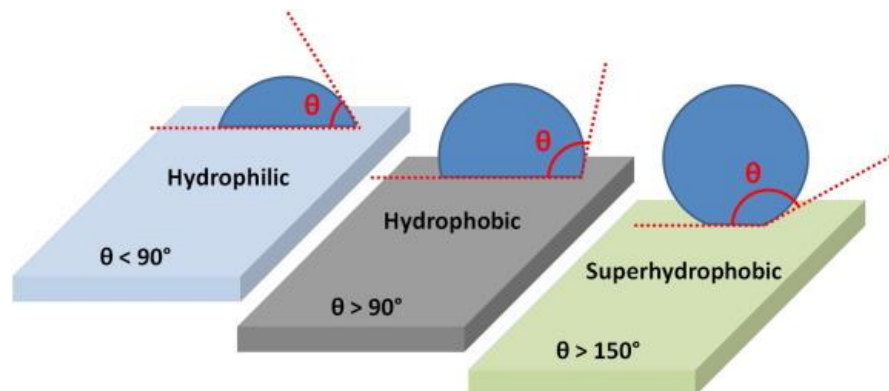
$$\gamma^{sv} = \gamma^{sl} + \gamma^{lv} \cos\theta$$

θ = kontaktvinkel

γ^{sl} = fast/væske grensesnitt (fri energi)

γ^{sv} = fast overflate (fri energi)

γ^{lv} = væskeoverflate (fri energi)

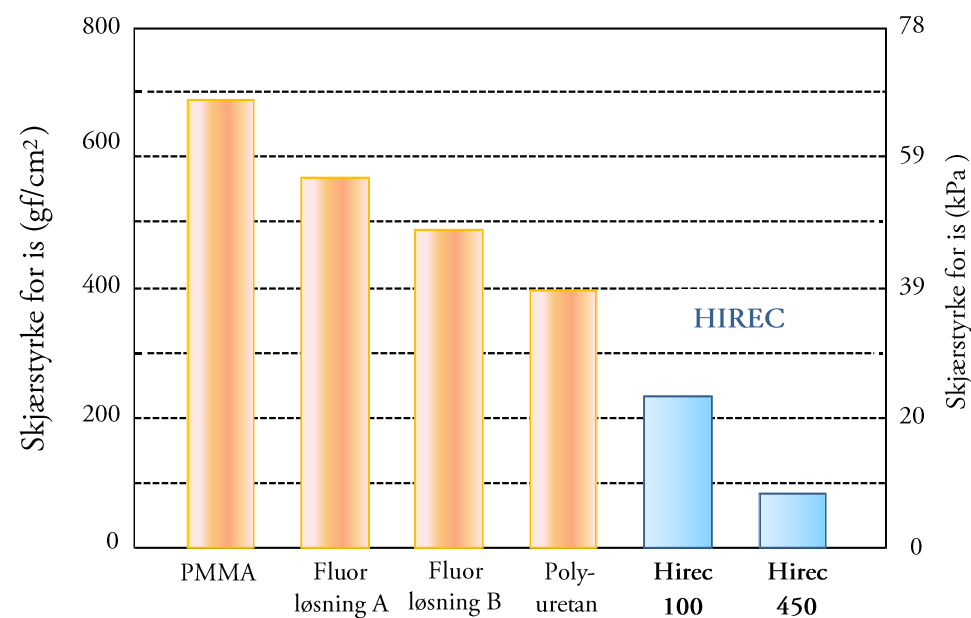
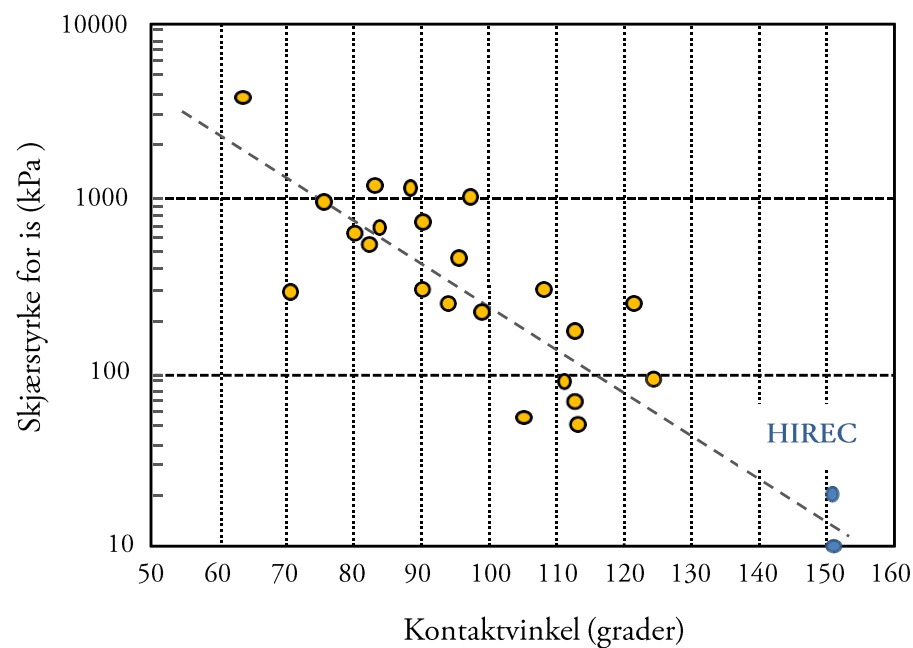


En kontaktvinkel (θ) på **mer enn 150°** er “Super-vannavvisende”



Skjærstyrke for is og snø

Kontaktvinkel vs. skjærstyrke for ulike materialer



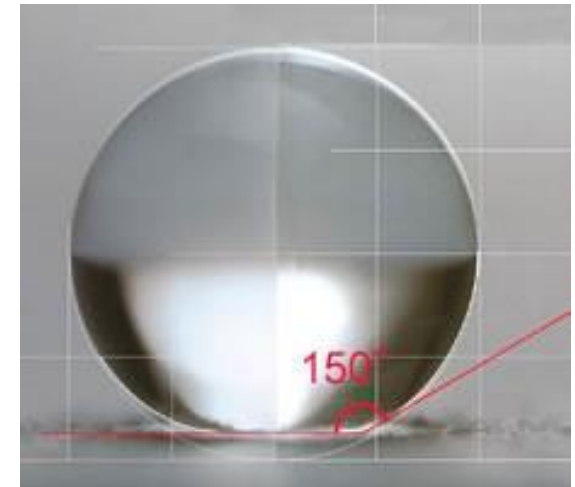
- Hirec® reduserer overflatens skjærstyrke og forhindrer effektivt akkumulering av is og snø på overflaten

Utmerket hydrofobi / vannavvisenhet

- Kontaktvinkel så høy som 150°
- Mikroskopisk overflatemorfologi (robusthet) realiserer **ultimat vannavvisenhet**
- Å frastøte en frossen overflate er avgjørende for realisere ytelsen

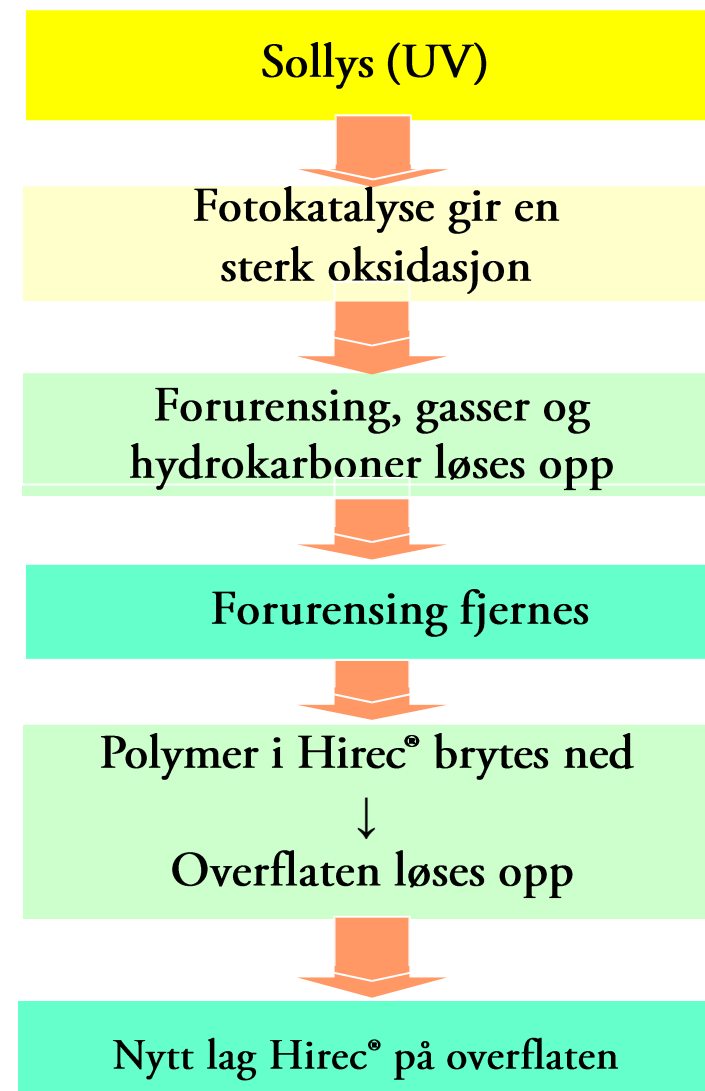
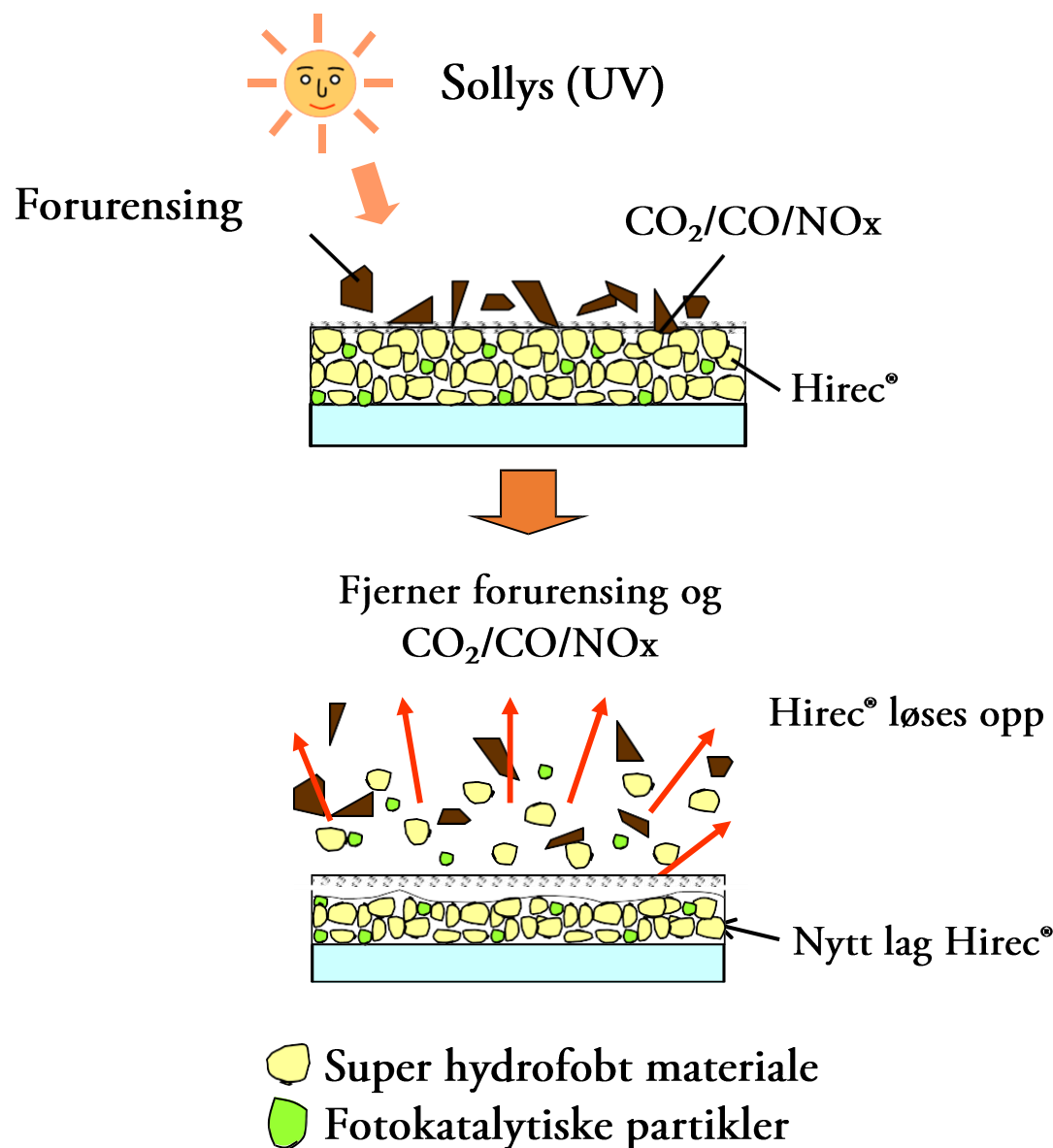
Langsiktig vannavvisende holdbarhet

- Selv etter **3 år**, er kontaktvinkelen fremdeles $>140^\circ$
- Vanligvis forårsaker forurensing på den belagte overflaten forringelse av effekt
- **Hirec®** kan opprettholde ytelsen ved eliminering av **ekstern forurensing**



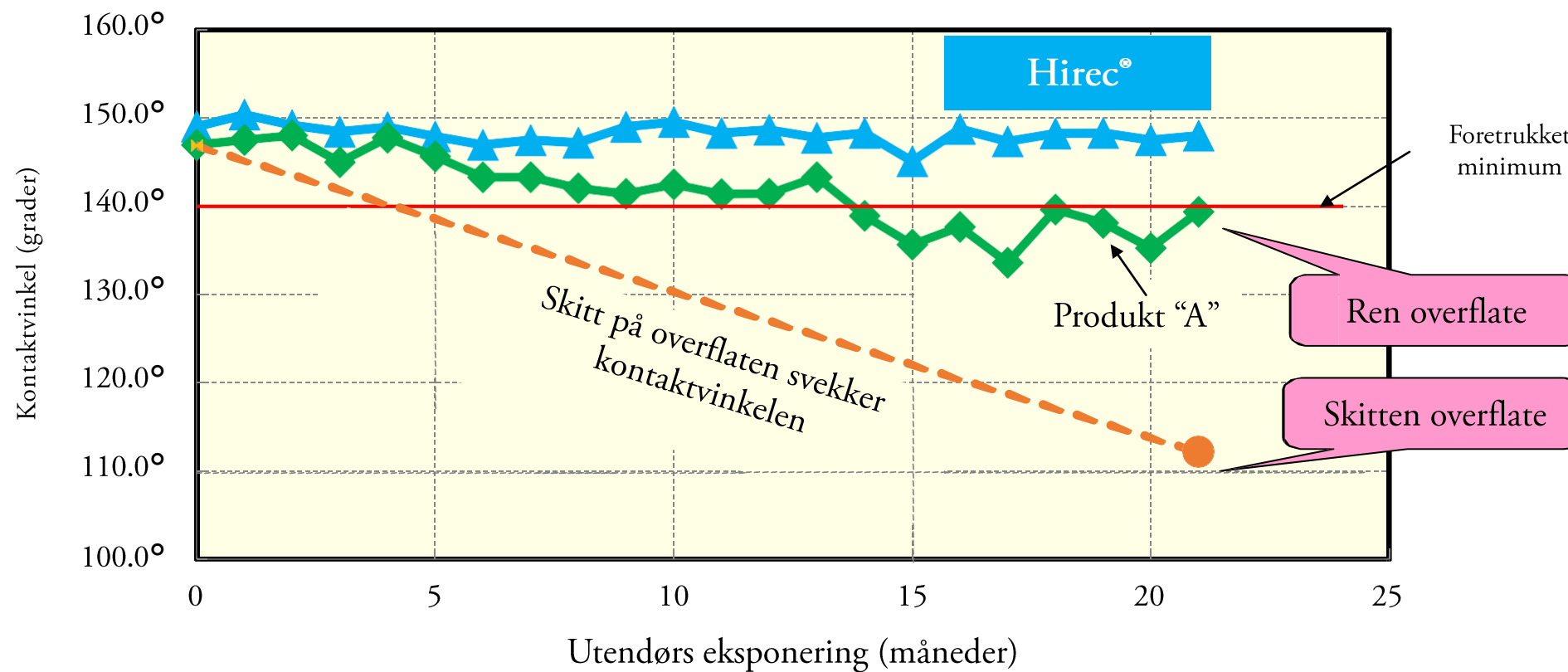


Selvrensende

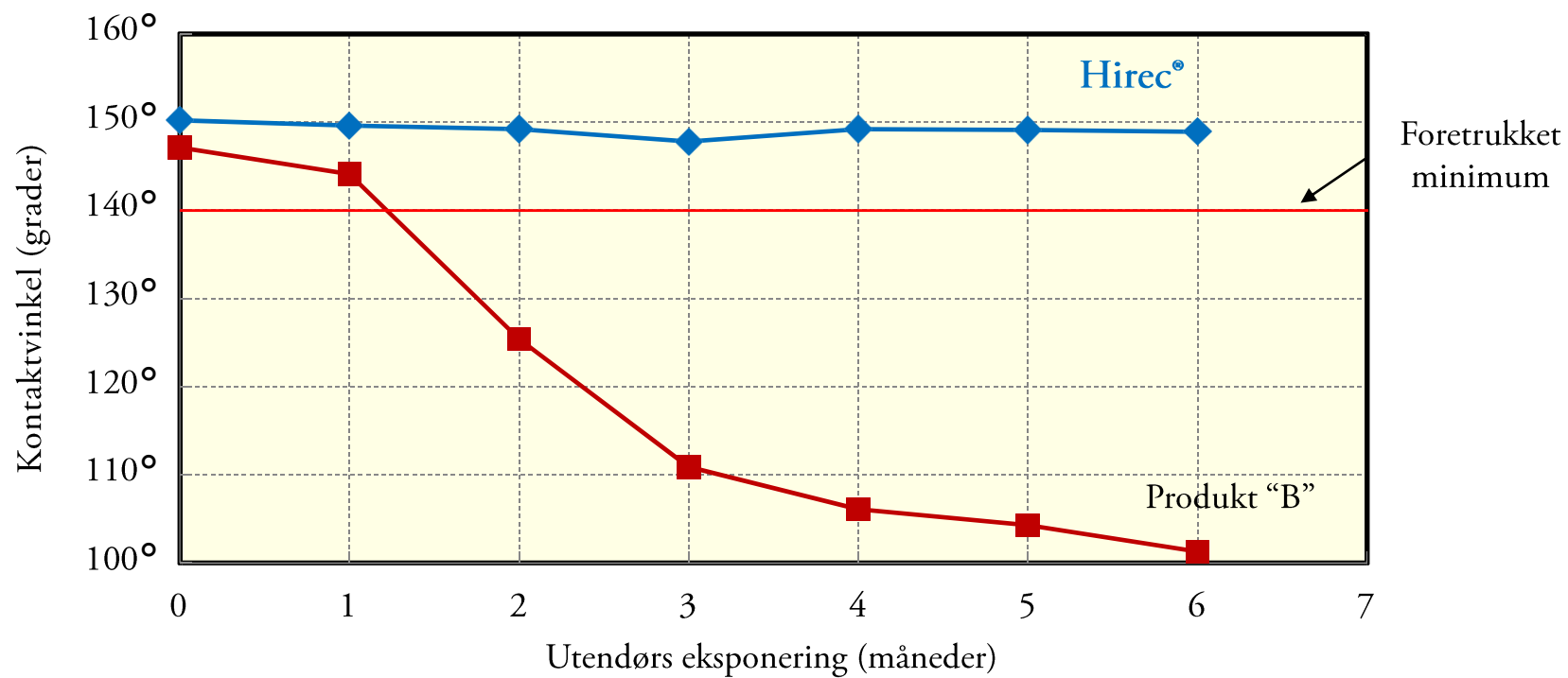




Viktigheten av en ren overflate

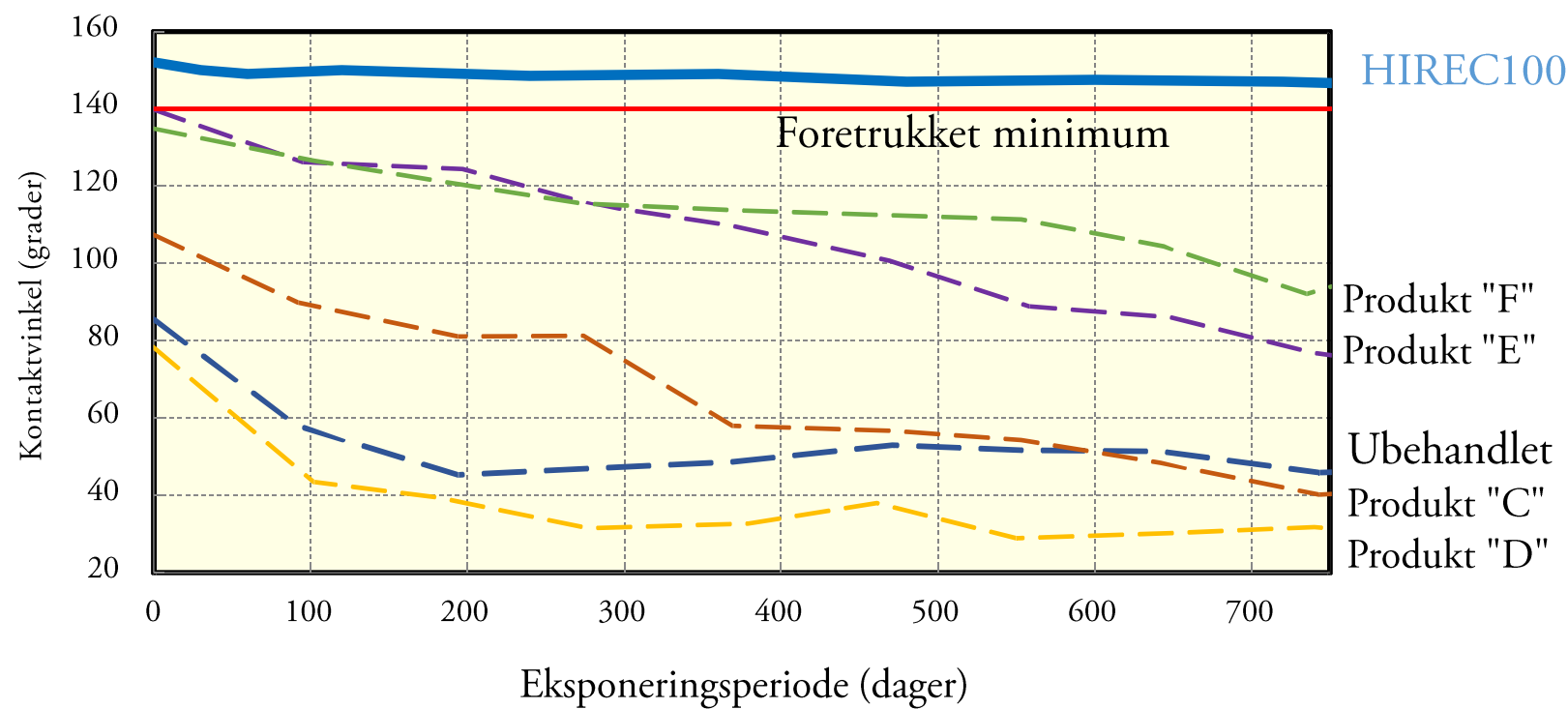


Forringelse av kontaktvinkel





Hirec vs. Konkurrerende løsning



5 Visions of NTT-AT



NTT Advanced Technology Corporation

NanoTech Solutions Norway AS