

5 Visions of NTT-AT



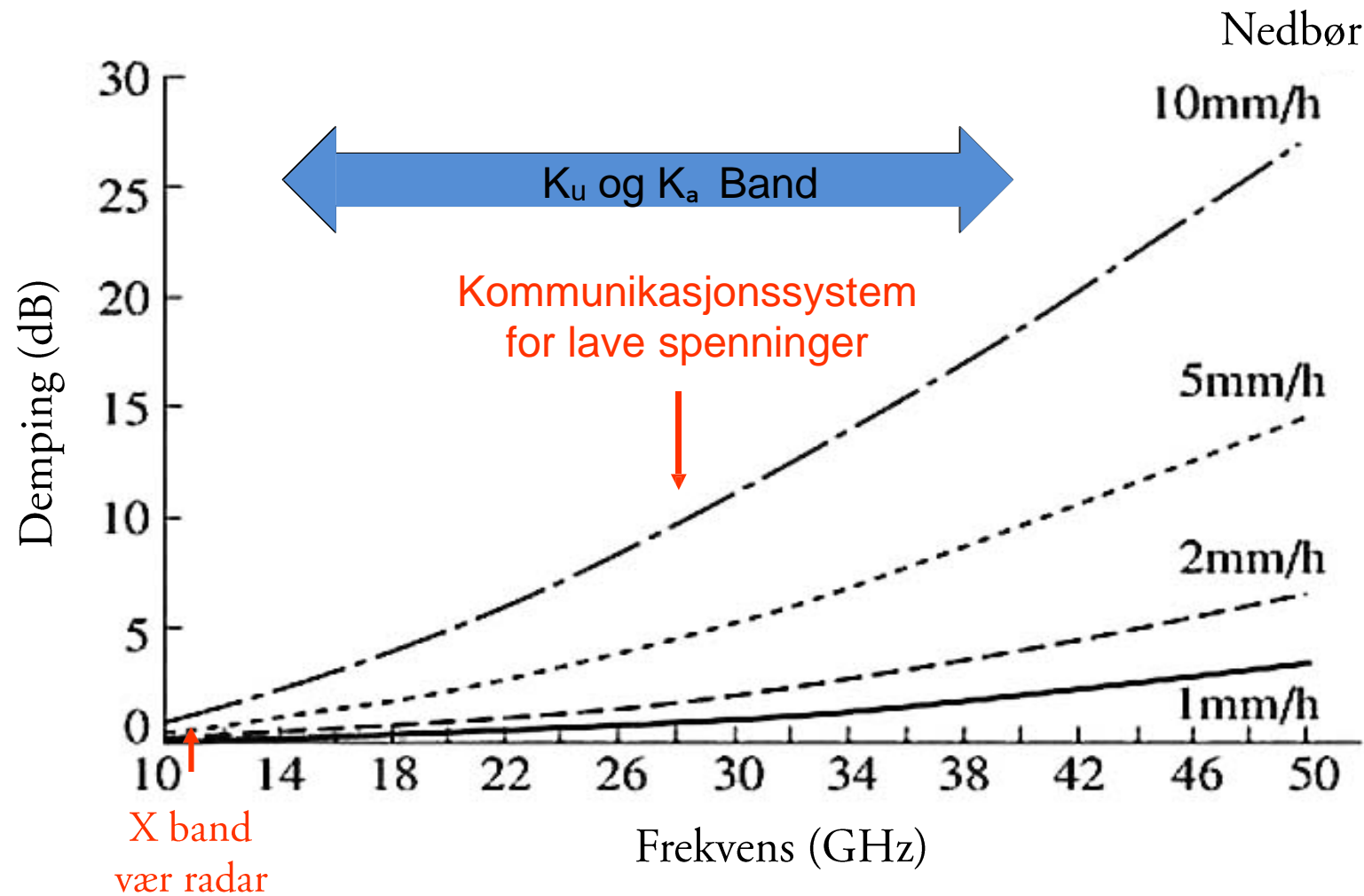
Applikasjon for høy-frekvens

Reduserer signalforringelse og vedlikehold ved nedbør

Oktober, 2020

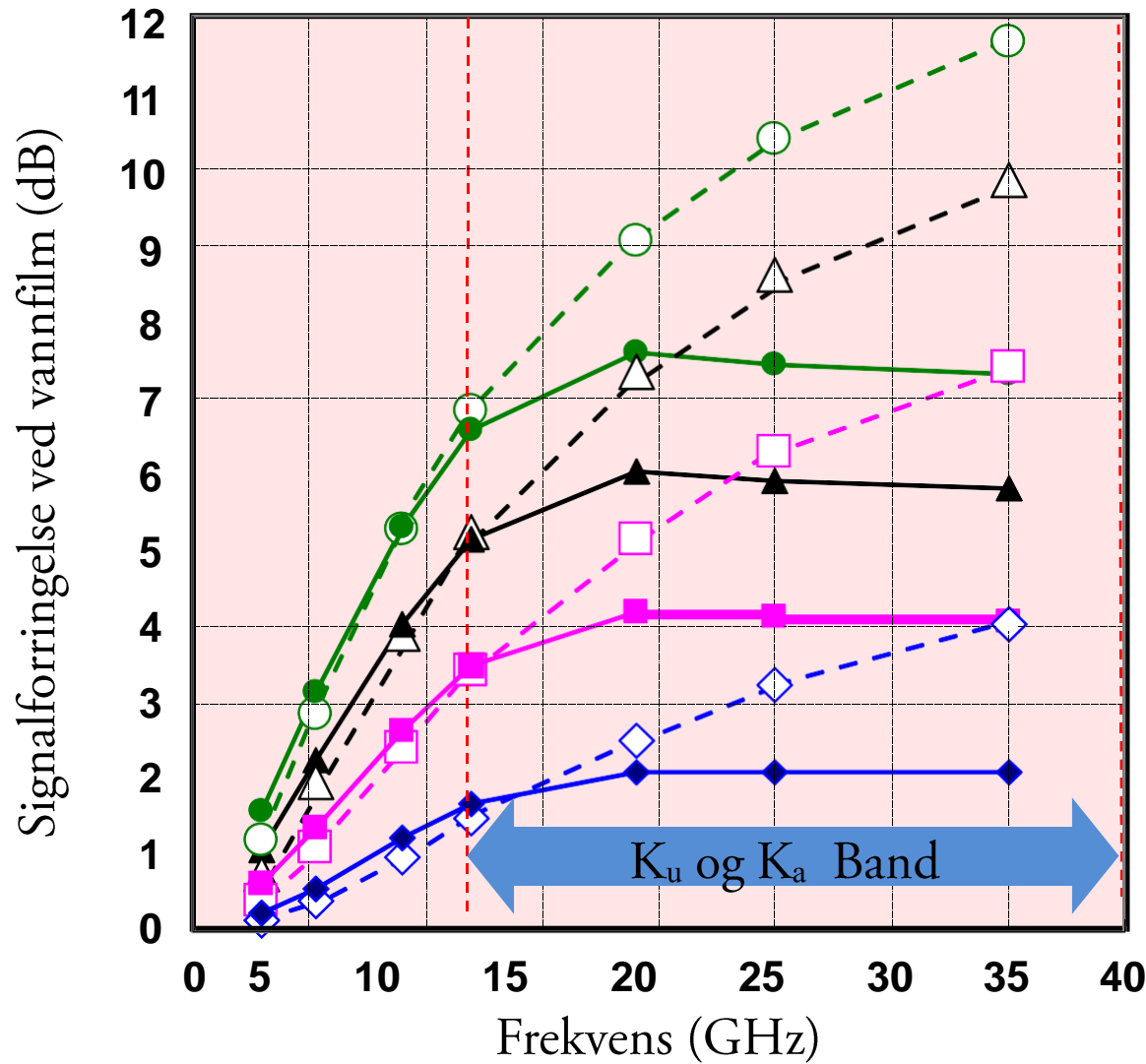
NTT Advanced Technology Corporation

NanoTech Solutions Norway AS



- Under satellittkringkasting regnes 2dB regndemping for 10 mm/h regn
- Ved høyere frekvens blir forringelsen av signalet kraftigere

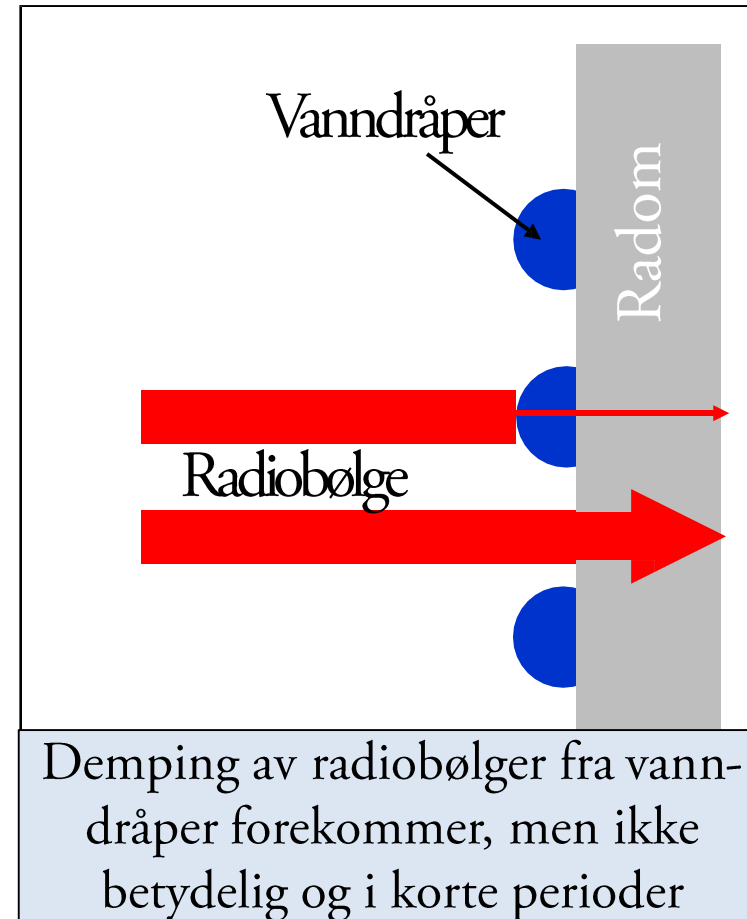
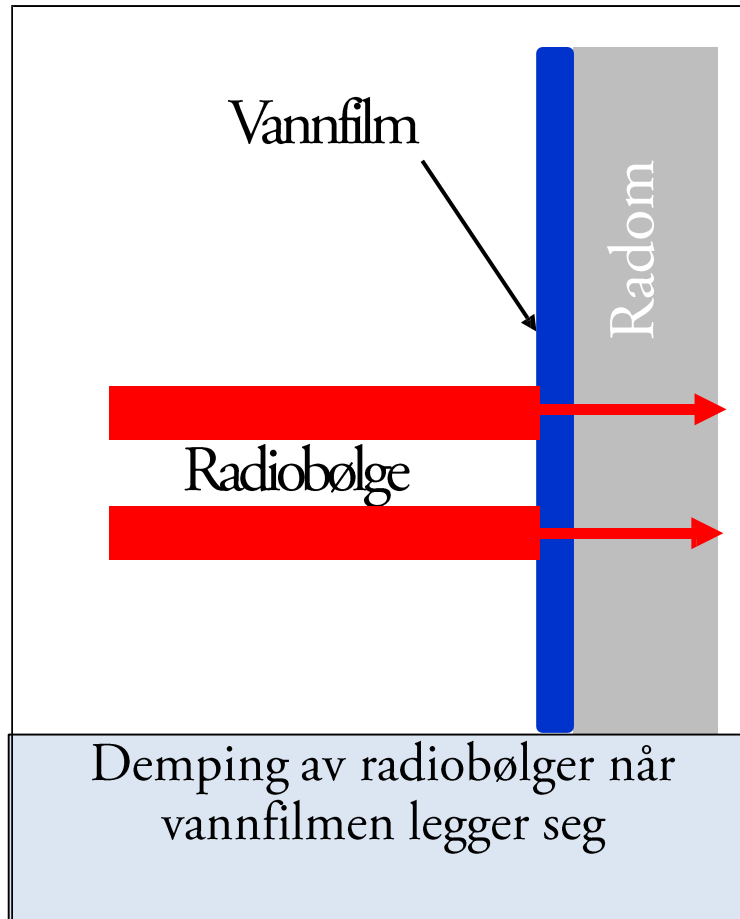
Signalforringelse grunnet vannfilm



Basert på en rapportutgave fra The Meteorological Society of Japan

➤ Damping på grunn av is er $< 0,1$ dB ved $< 0,5$ mm tykkelse (5GHz) og $< 1,5$ dB ved 2-5 mm tykkelse (5GHz).

➤ Damping på grunn av snø er mindre enn is da snø består av både is og luft.



- Superhydrofobi hindrer signalforringelse fra vannfilm



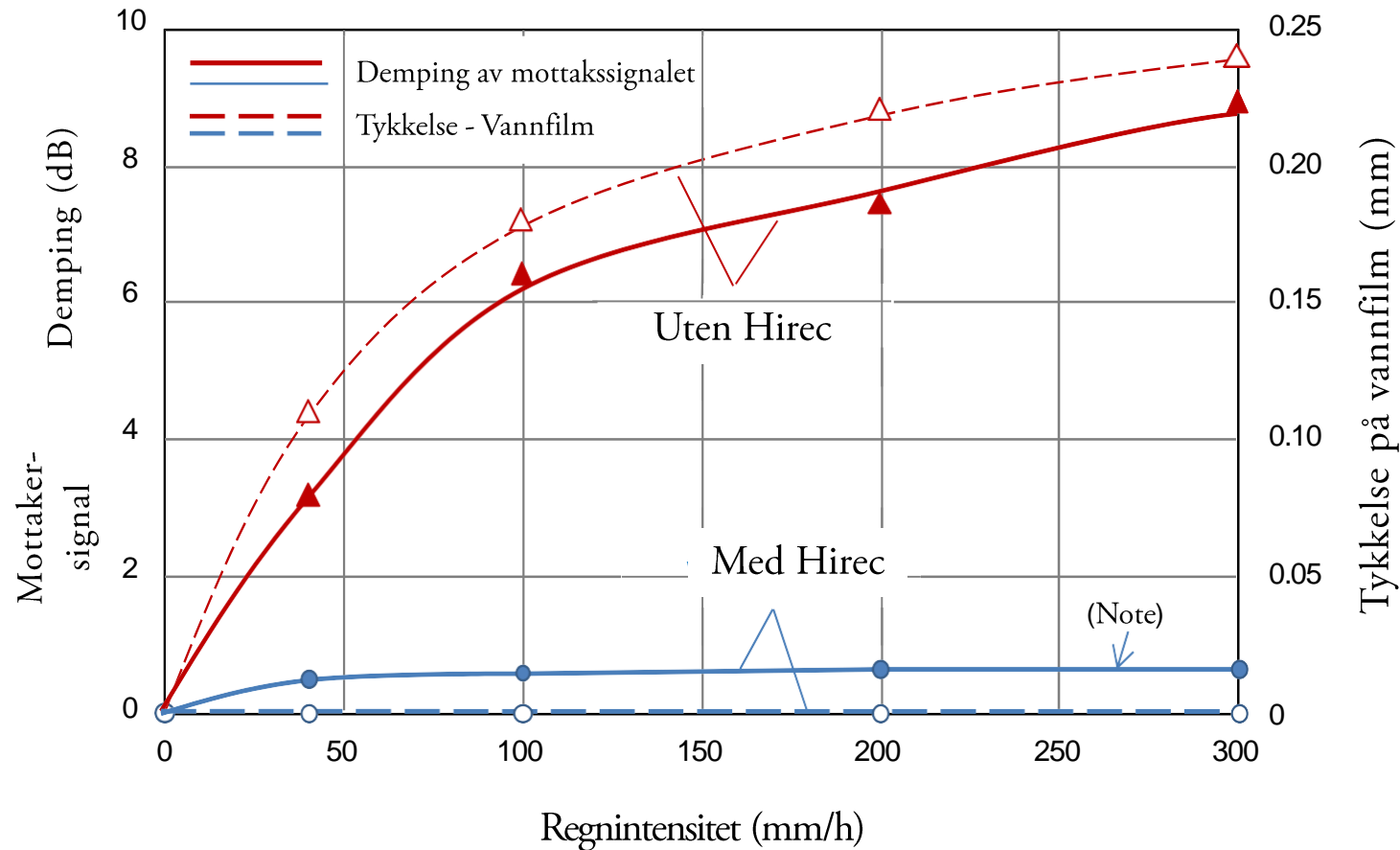
Uten Hirec



Med Hirec
(Superhydrofob overflate)



- Regnsimulator; regnintensitet på 40-300 mm/h
- Bjelleformet radom med en diameter på 4 meter

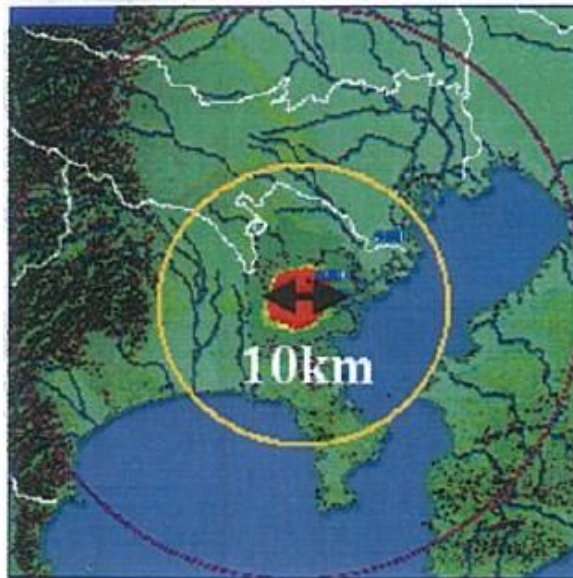


- Én mottaker ble satt inne i radomen, og én sender utenfor
- 5 meters avstand med frekvens på 9,8 GHz
- Med Hirec ble dempningen effektivt motvirket



Bildet som ble tatt

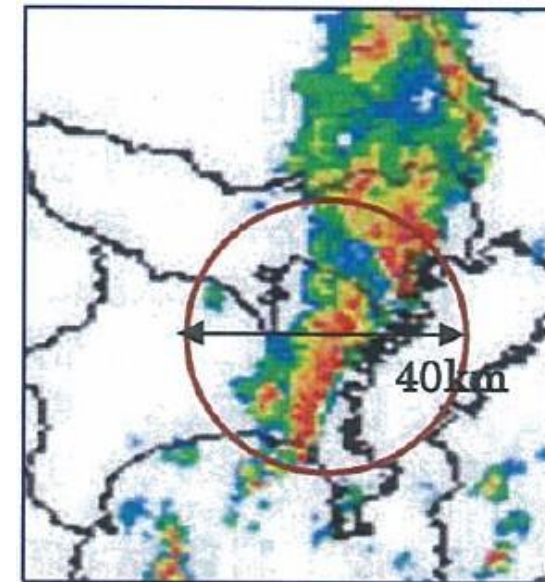
Ikke observert korrekt på grunn av radioattenuasjon



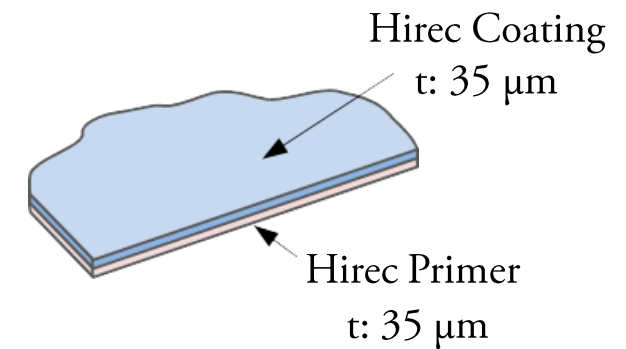
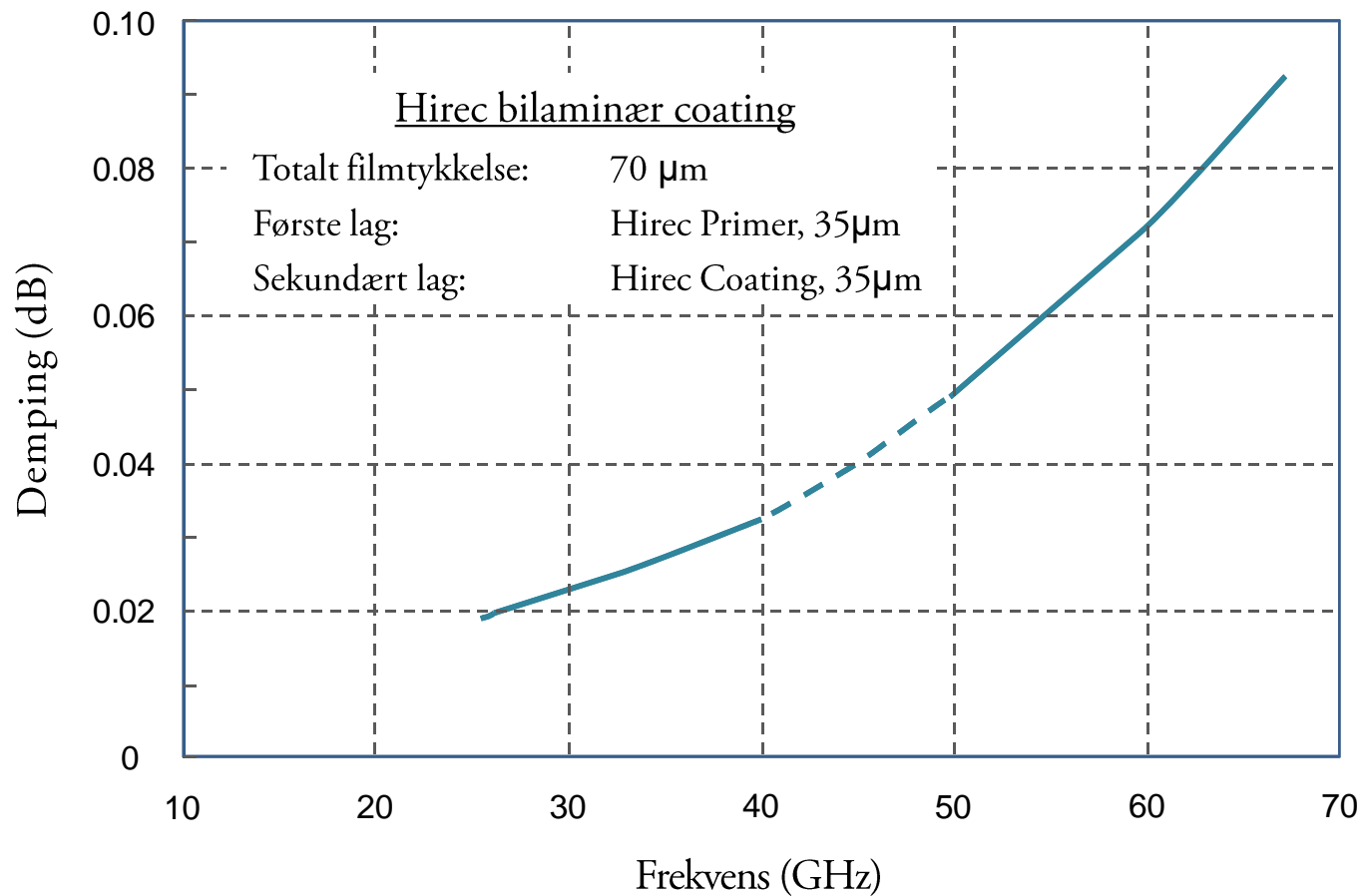
Tungt regnvær ~ 30mm/h

Været i realitet

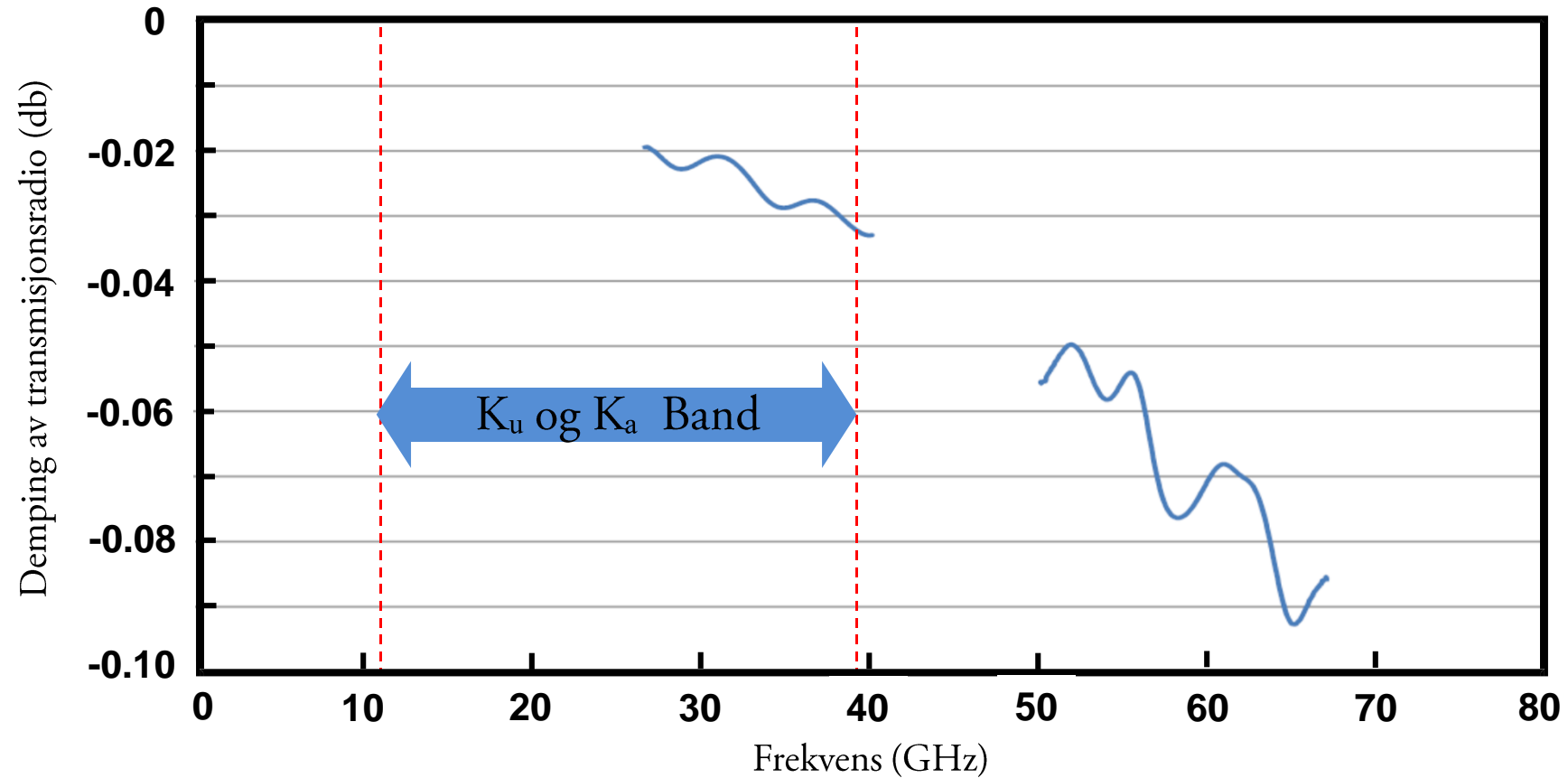
(Regn fra nord til sør)



- Driftsområde for MP-radar er dramatisk avgrenset på grunn av demping fra vannfilm



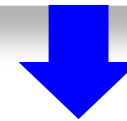
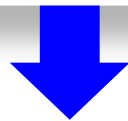
- Hirec i seg selv er ufarlig for RF-signal
- 0,1 dB eller mindre ved 30 - 70 GHz
- Hirec kan brukes til radar- og radioapplikasjon



- Hirec forårsaker nesten ingen radiodemping med belagt superhydrofob film, selv for K_u og K_a band



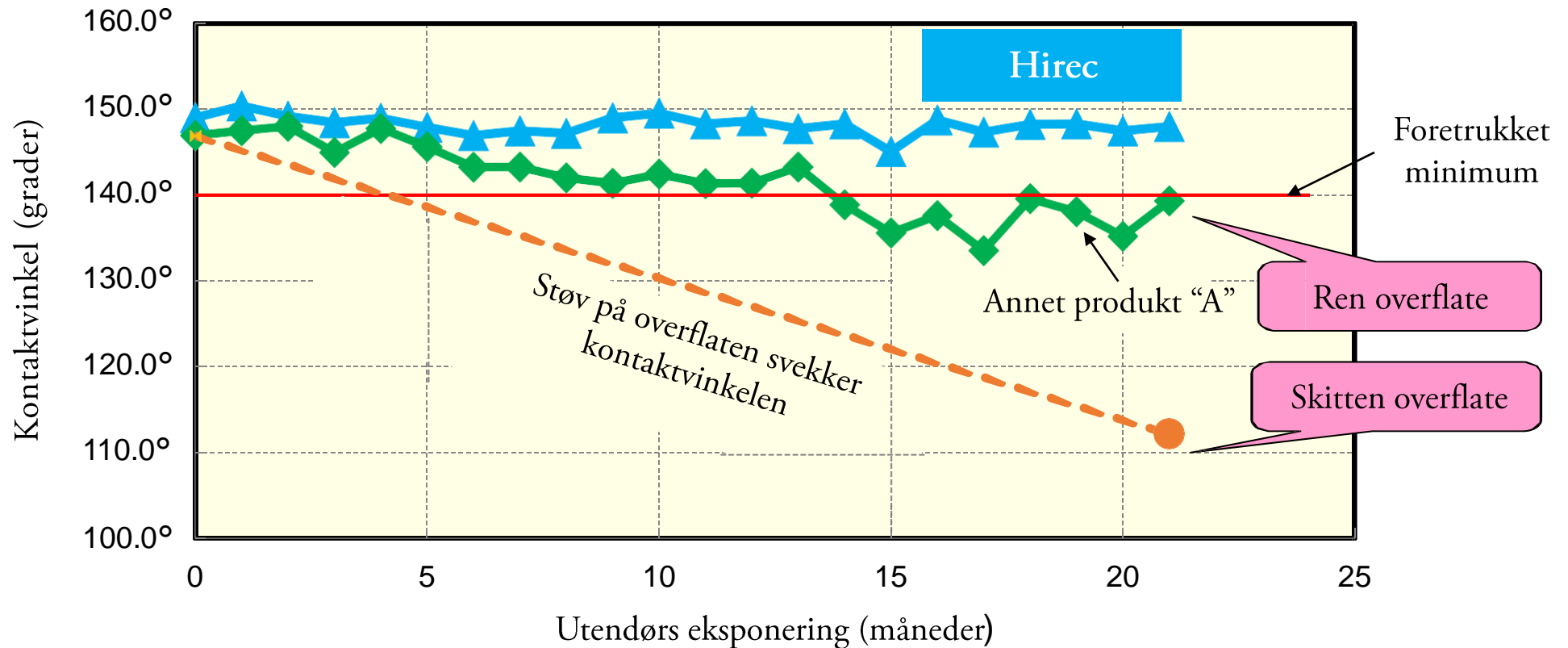
- Hirec brukes på X-band (9GHz) radomene til MLIT*
- Forskningskomiteen til MIC** valgte Hirec blant mange vannavstøtende belegg, basert på resultatene av en eksponeringstest
- Vannavvisningen til Hirec var den beste!
- Konkurranssekandidatene kunne ikke avvise snø på noen av radomene i testen



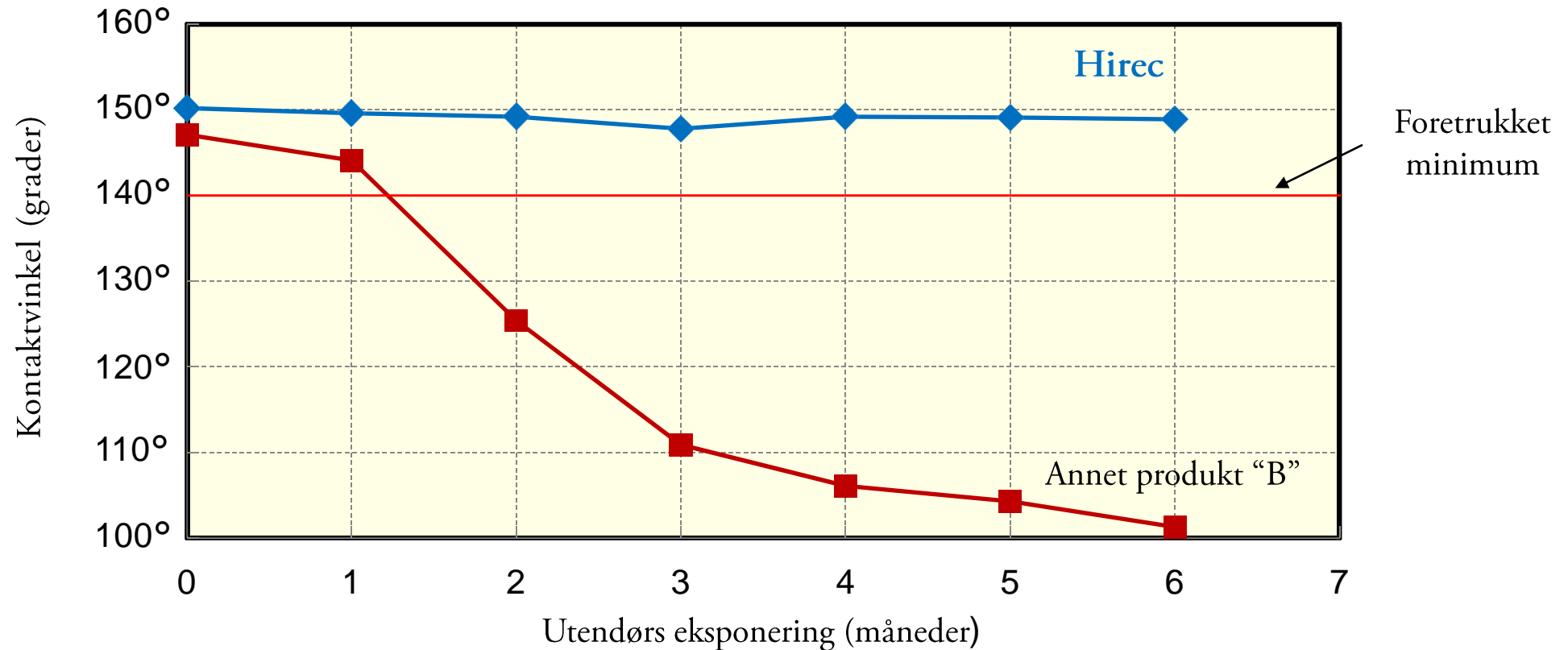
- ✓ Som et resultat inngikk MLIT et samarbeid med NTT-AT
- ✓ Selvrensende funksjon er en nøkkelfaktor for Hirec`s suverenitet

* MLIT = Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (Japan)

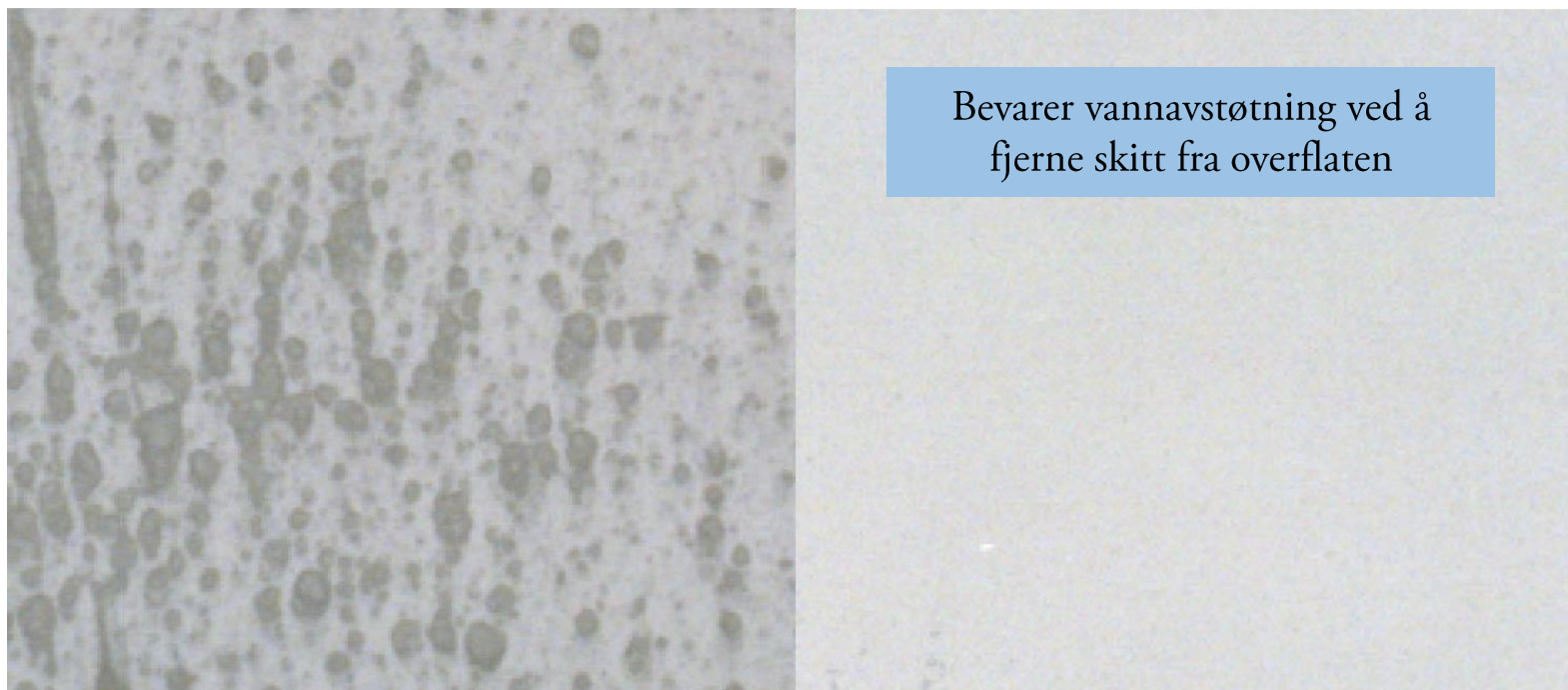
** MIC = Ministry of Internal Affairs and Communications (Japan)



- Selvrensende funksjon med Hirec kan holde en høy kontaktvinkel i en lang periode ved utendørs eksponering
- Selv etter 20 måneder var kontaktvinkelen nesten den samme som i den innledende fasen



- Produktet B garanterer også selvrensende funksjon, men kontaktvinkelen falt betydelig etter bare én måned



Uten selvrensende funksjon

- Kontaktvinkel: 110 grader.
- Etter 1 års eksponering

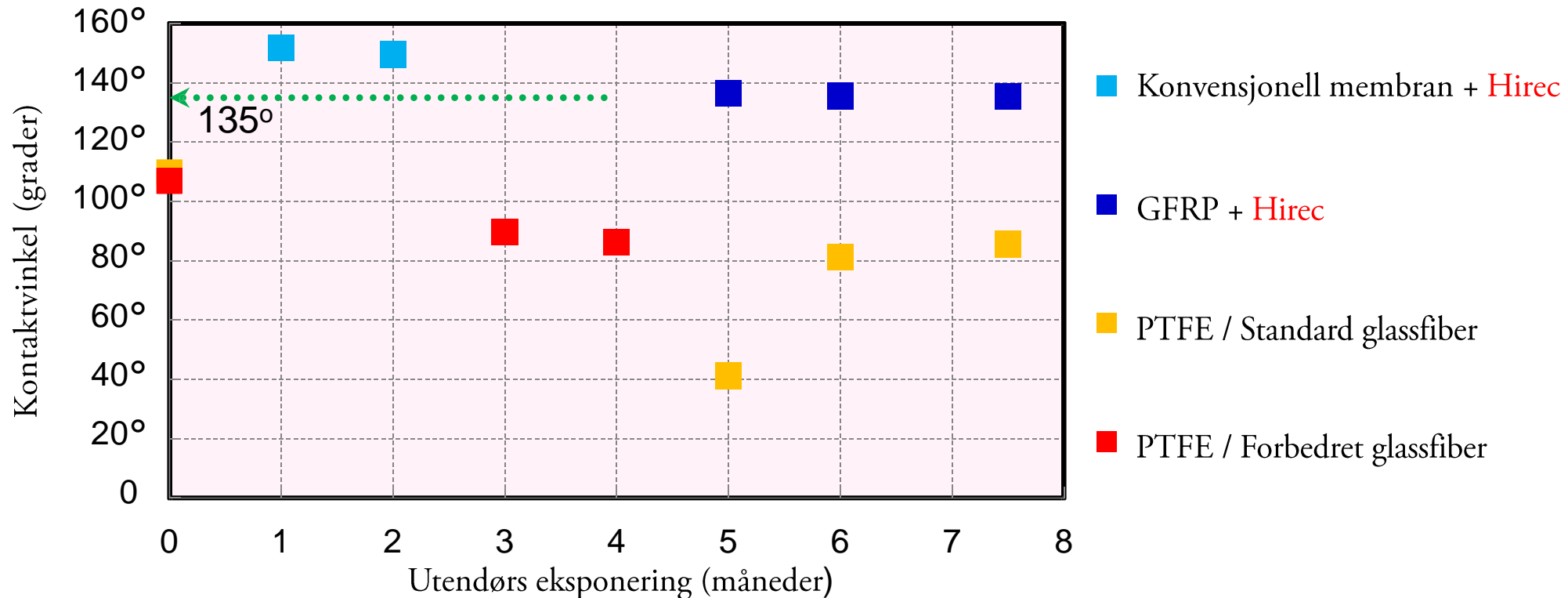
Med selvrensende funksjon

- Kontaktvinkel: 143 grader.
- Etter 3 års eksponering

* Levetid på Hirec varierer avhengig av bruksforhold.

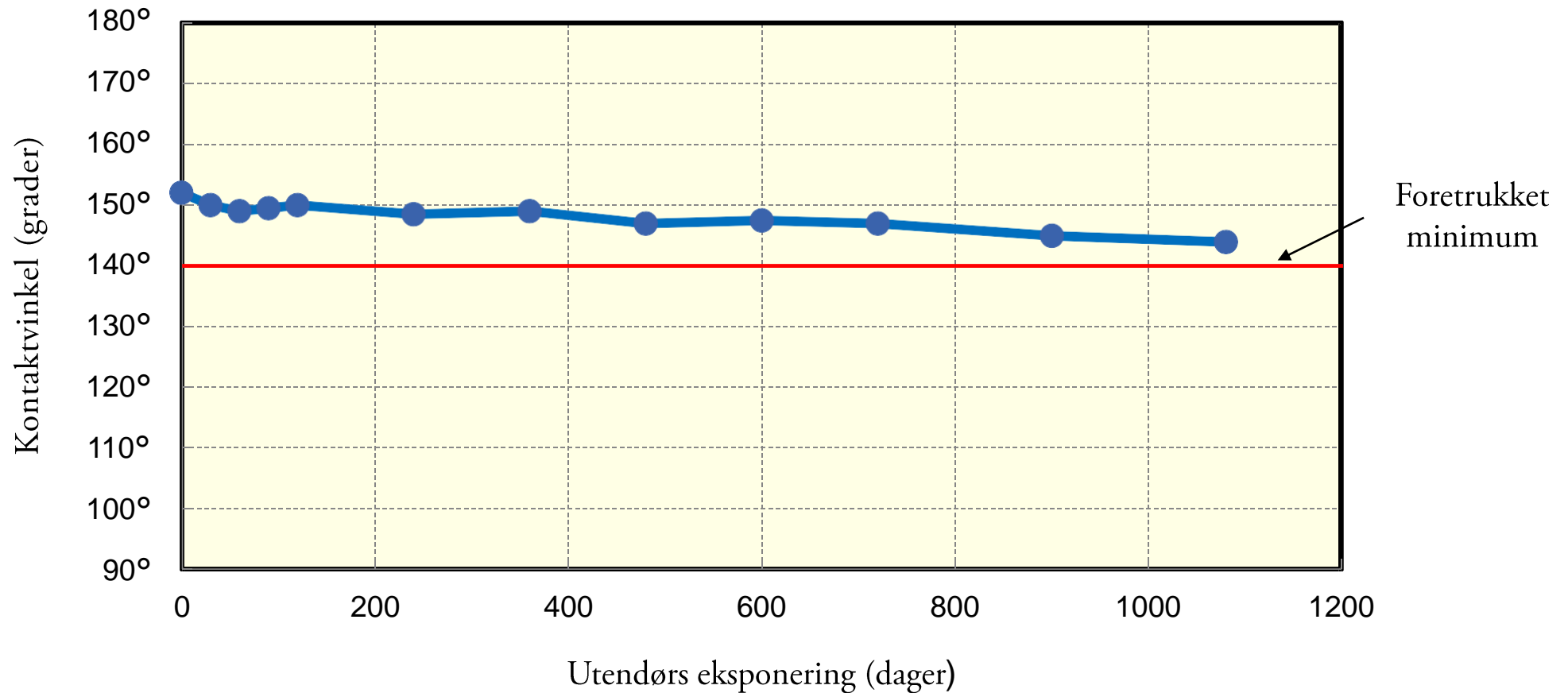
Målt kontaktvinkel på belagte radomer under utendørs eksponering

(Basert på en rapport utstedt av MIC* i mars 2008)

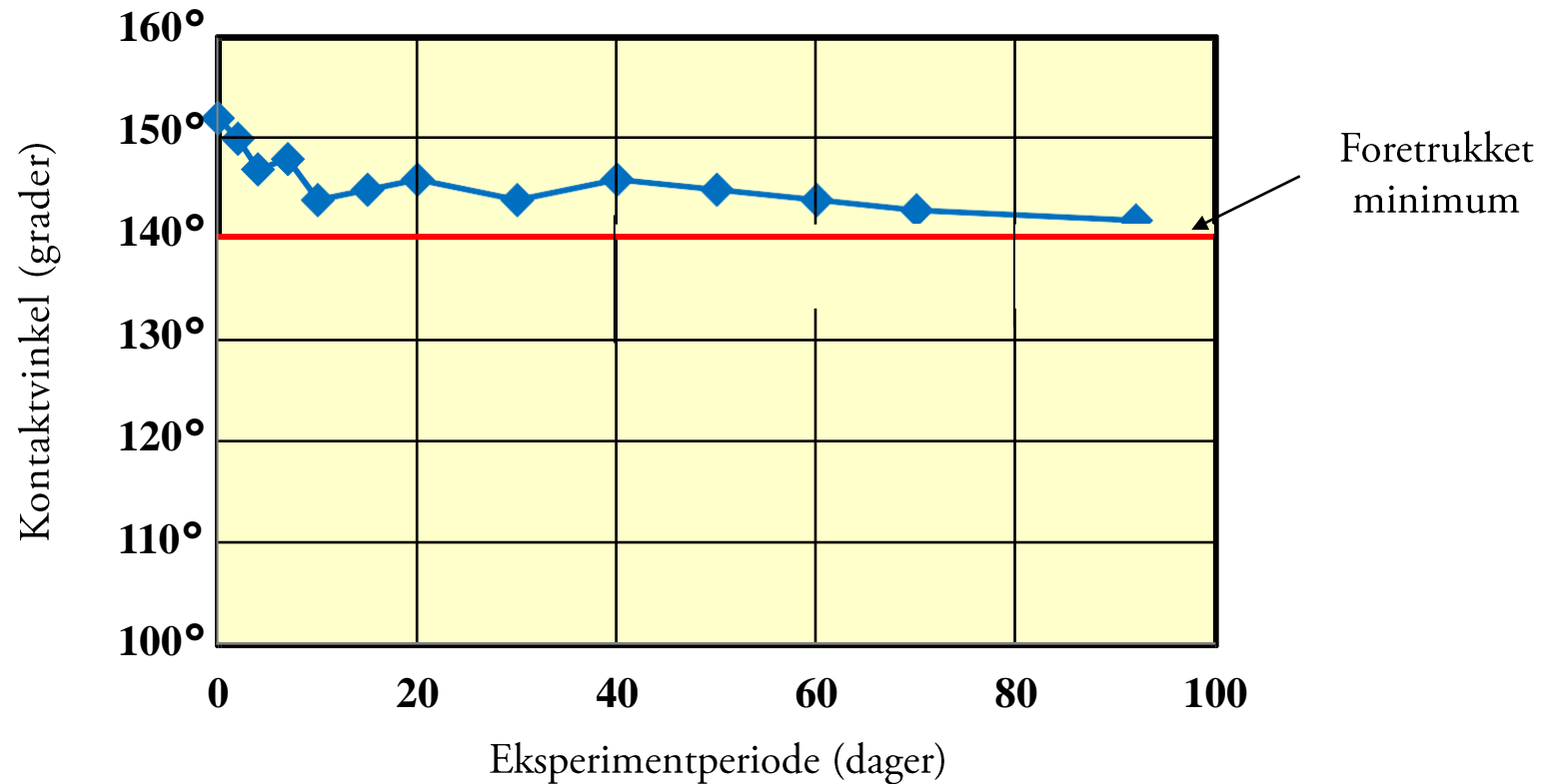


- Rapporten konkluderte med at minimum kontaktvinkel for å unngå demping på grunn av kraftig regn er 135 grader
- Bare Hirec kunne opprettholde den kvaliteten

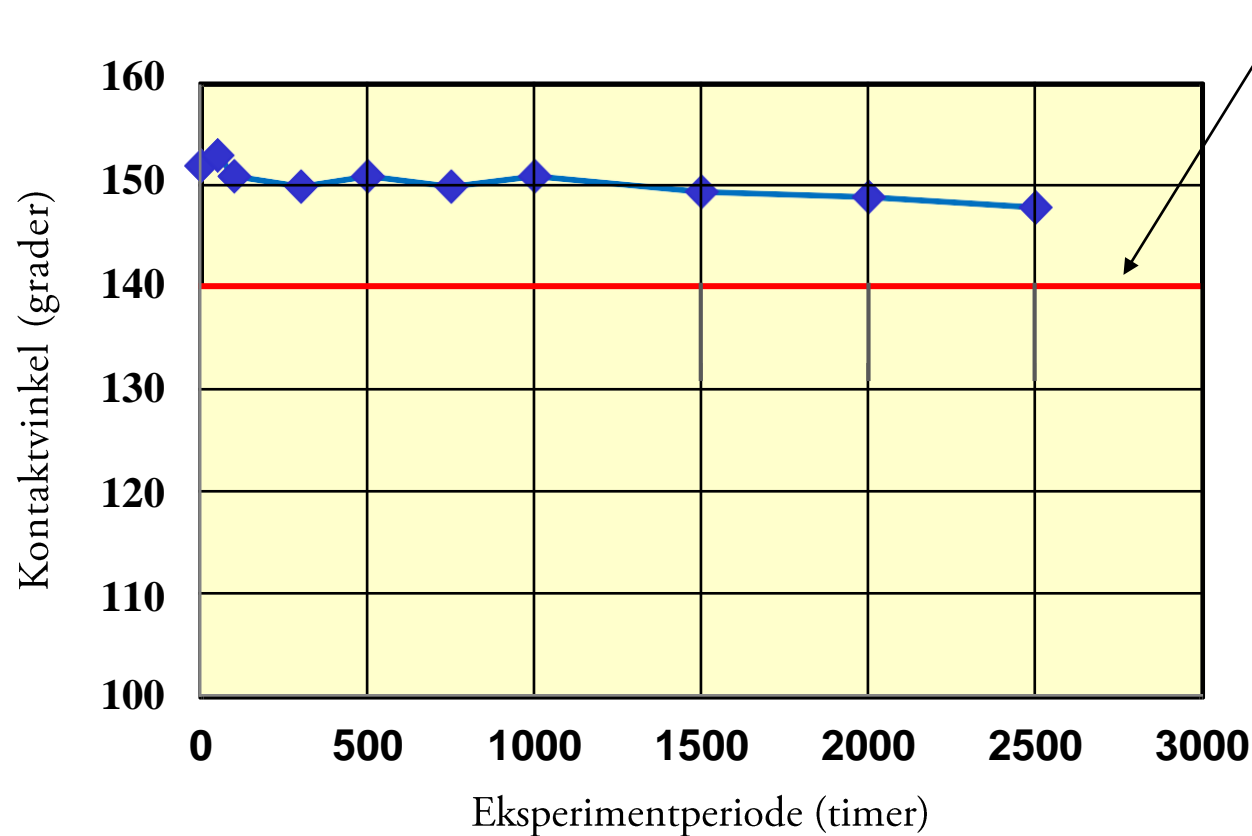
*Ministry of Internal Affairs and Communications



- Selv etter 3 års eksponering holder Hirec kontaktvinkelen over 140°

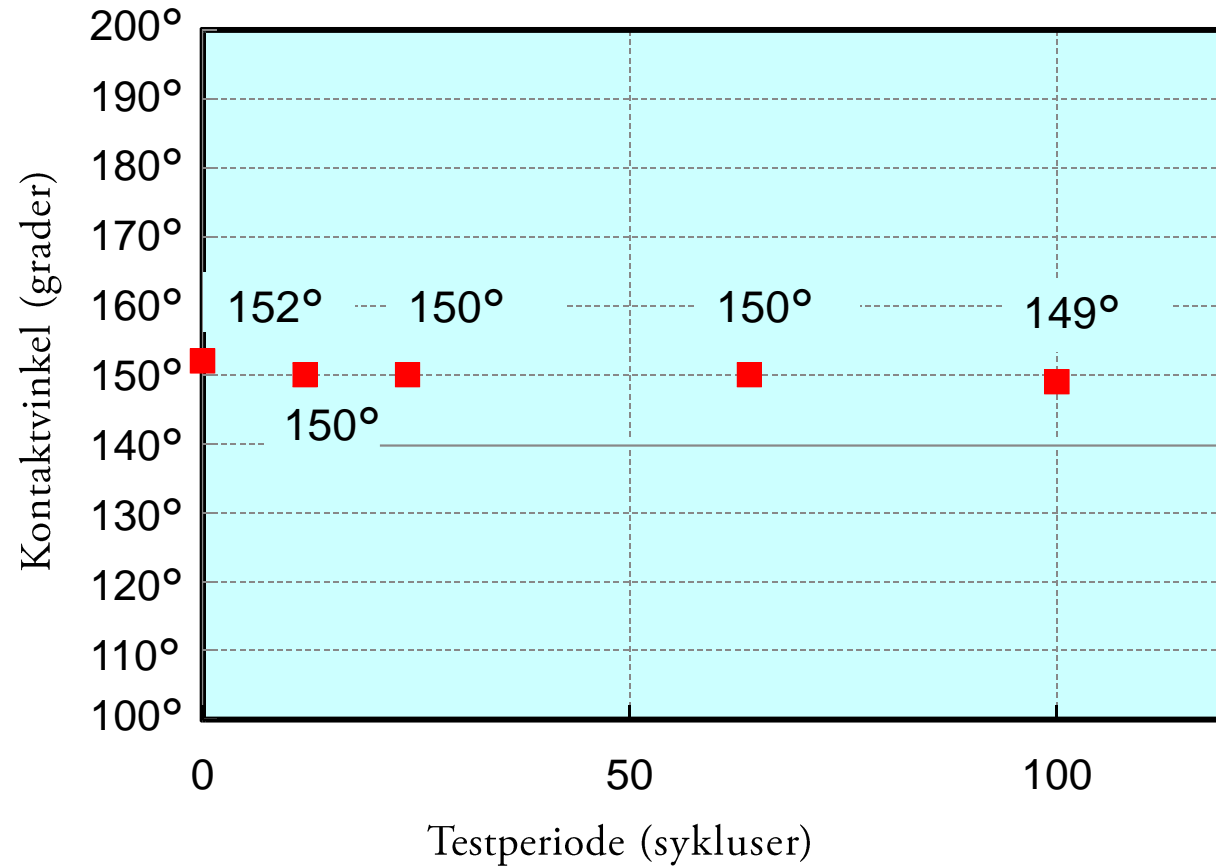
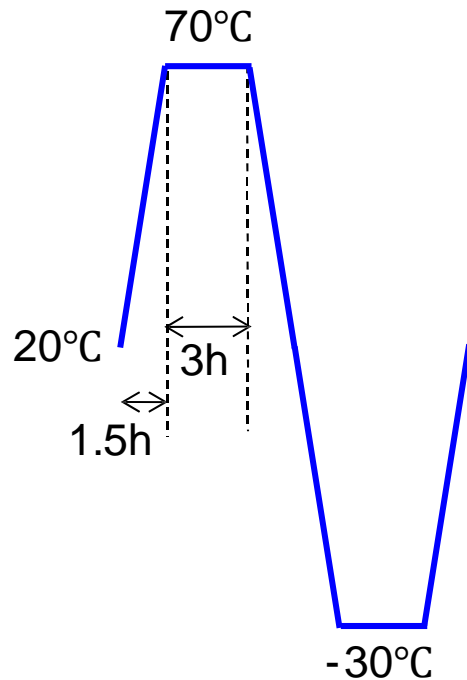


- Et prøvestykke ble dyppet i vann hver dag i tre måneder
- Hirec holdt en kontaktvinkel på 140° selv etter 3 måneder



| Forhold (JISK5400) | |
|---------------------------|---------------------|
| Solinnstråling | 255w/m ² |
| Utladningsspenning | 48~52V |
| Utladningsstrøm | 58~62A |
| Brukstid av glass-filter | 2000h |
| Temperatur på svart panel | 63±3°C |
| Tilstand for vannstråle | 18min/2h |
| Relativ temperatur | 50±5% |

- Bestrålt UV i omtrent 2500 timer kontinuerlig
- Hirec holdt en kontaktvinkel på over 140° selv etter 2500 timer (tilsvarer omtrent 3 års utendørs eksponering)



Etter 100 sykluser

- Kontaktvinkel, mer enn 140 grader
- Ingen synlige sprekker på overflaten

5 Visions of NTT-AT



NTT Advanced Technology Corporation

NanoTech Solutions Norway AS