

Strålingsstudie på en hyperspektral kamera for en satellitt

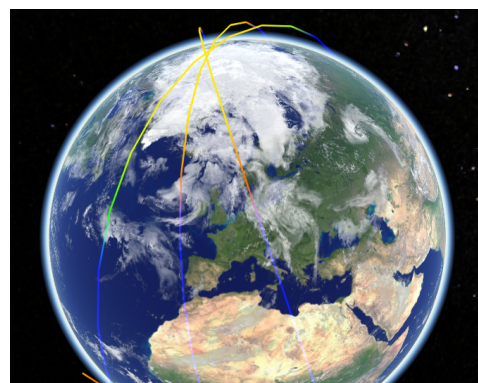
På elektrobygget på Gløshaugen bygges det en satellitt med et hyperspektralt kamera for deteksjon av alger og plankton fra verdensrommet. Et hyperspektralt kamera ser på ca. 100 forskjellige bølgelengder mens menneskeøyet kun kan detektere 3. Ved å kunne observere plankton fra verdensrommet kan denne satellitten gi en tidlig varsling for giftige alger som kan ta livet av store mengder fisk.



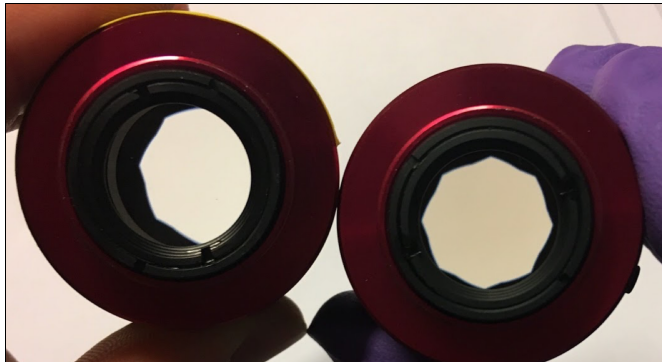
Mandag 16 mai 2019 rapporterte NRK at 1000-literskasser med fisk var drept av giftige alger i Troms og Nordland.

Dessverre er det slik at kamera komponenter er utsatt for stråling fra verdensrommet. Strålingsdosene vil overtid gjøre glasset gult / brunt, og dermed svekke de optiske egenskapene. Denne fargeforandringen gjør at kameraet blir dårligere til å detektere alger og plankton. Derfor har en student fra NTNU studert hvordan stråling fra rommet påvirker linsesystemet til dette kameraet. Dette er gjort ved simuleringer av stråling i verdensrommet og ved sammenligning med testing.

Satellitten går i en lav jordbane som krysser norske hav minst en gang i døgnet. Satellittens bane tar den over polene 30 ganger om dagen, og her er strålingsdosen mye større enn ellers siden jordens magnetfelt konsentrerer strålingen hit. Strålingen er i hovedsak ladde elektroner og protoner fra solen og fanget i rotasjon rundt jorden.

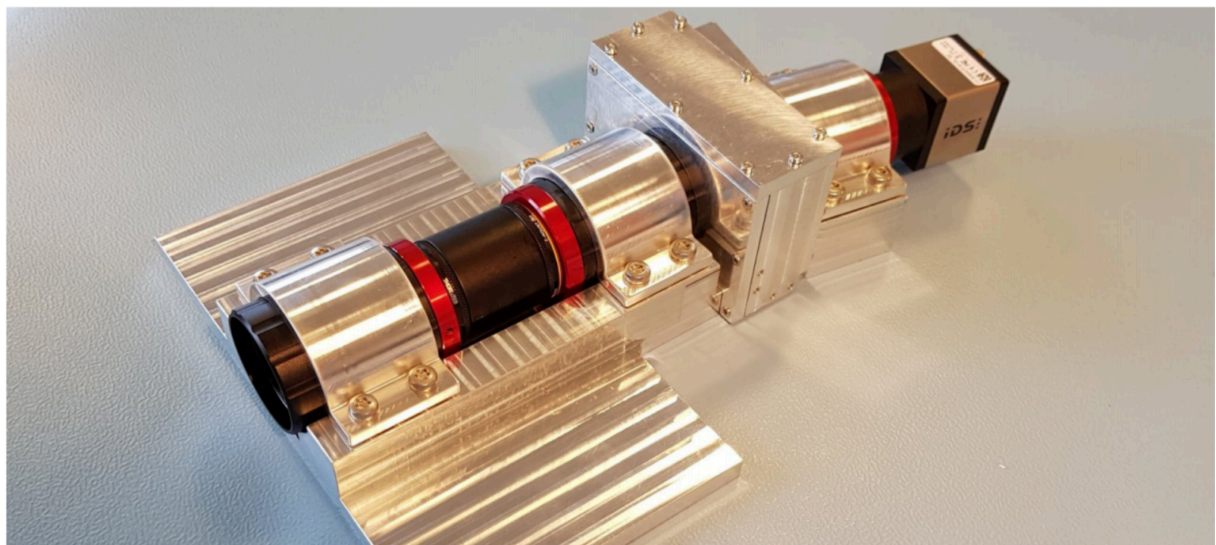


Det er ulik strålingsdose i banen og de største dosene er over sør og Nordpolen.



Et ubestrålt objektiv til venstre for et gamma bestrålt objektiv, hvor strålingen har farget glasset gulere.

Glassene får introdusert feil i nanonivå som endrer absorpsjons mønster fra klart gjennomsiktig til delvis ugjennomsiktig. Tap i gjennomsiktighet kan korreleres med mengden ioniserende stråling glassene har mottatt, med en trend for at de mister 0.1 gjennomsiktighet for hver Grey. Grey er SI enheten for ioniserende stråling og er definert som energi per kilogram. 1 Grey er over dødelig dose for mennesker.



Kameraets aluminium støttestruktur vil absorbere store mengder av strålingen før den når kamera linsene

Det hyperspektrale kameraet er bygd med en støttestruktur for å takle påkjenningene under oppskyting i verdensrommet. Denne strukturen vil absorbere store mengder av den ioniserende strålingen fra å nå kamera linsene. Strålingen vil være et vesentlig større problem for objektivet forrest i rekken, siden dette ikke kan beskyttes på enkelt vis. Over 5 år vil den forreste linsen bli vesentlig gulere om ikke brun, men de andre objektivene vil til storgard beholde sine optiske egenskaper.

Det er mulig å korrigere for absorpsjonstapet med en algoritme som øker optiskesignal tilsvarende det strålings forårsakede signal fallet. Det hyperspektrale kameraet er spesielt godt egnet til dette, da det kan observere stabile optisk signaturer i atmosfæren og måle fallet i intensitet.