

G-CHASER

Romfysikk-instrumentet SPID på NASA studentrakett

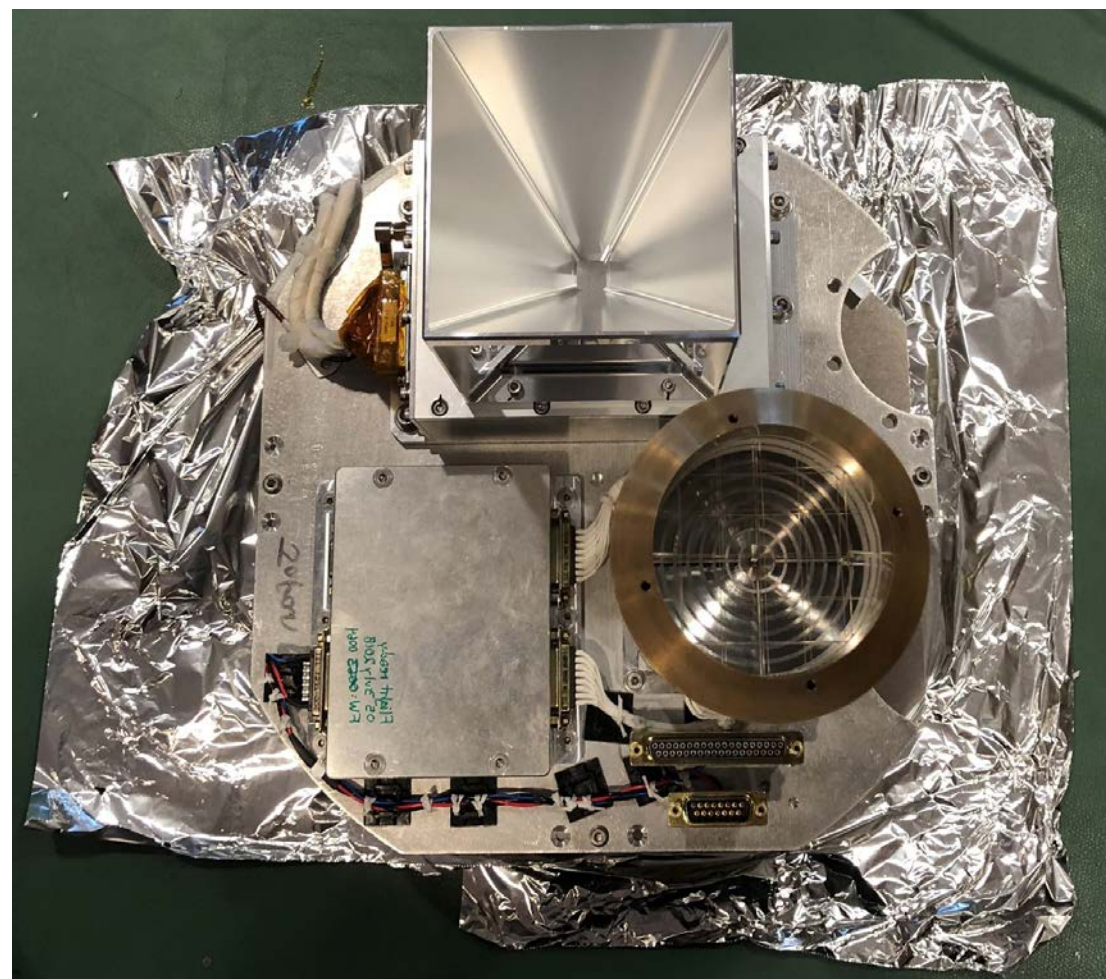


/ FORMÅL – MÅLE STØVPARTIKLER FRA METEORER

Formålet med vårt instrument **SPID**, er å måle *meteoriske støv partikler* i atmosfæren. Hver dag blir jorden bombardert med flere tonn meteoror. De fleste av disse brenner opp i atmosfæren. Etter de har brent opp kan de danne meteoriske støv partikler (MSPs). Disse partiklene er små, og er vanskelige å observere med fjernmåling, som radar og satellitter. For å bedre forstå disse partiklene må det også gjøres eksperimenter *in situ*, med for eksempel raketter. SPID skal skytes opp på G-chaser-raketten i januar fra Andøya.

/ SPID (SMOKE PARTICLE IMPACT DETECTOR)

SPID er en støvdetektor utviklet av Institutt for Fysikk og Teknologi, ved UiT. Støvpartiklene den skal detektere finnes rundt 60-90 km i atmosfæren. Disse støvpartiklene er svært små, kun noen nanometer, og er derfor vanskelig å oppdage. Vi har utviklet et nytt instrument for å kunne fange inn og måle små partikler, og vi har gjort simuleringer for å se om det er mulig.

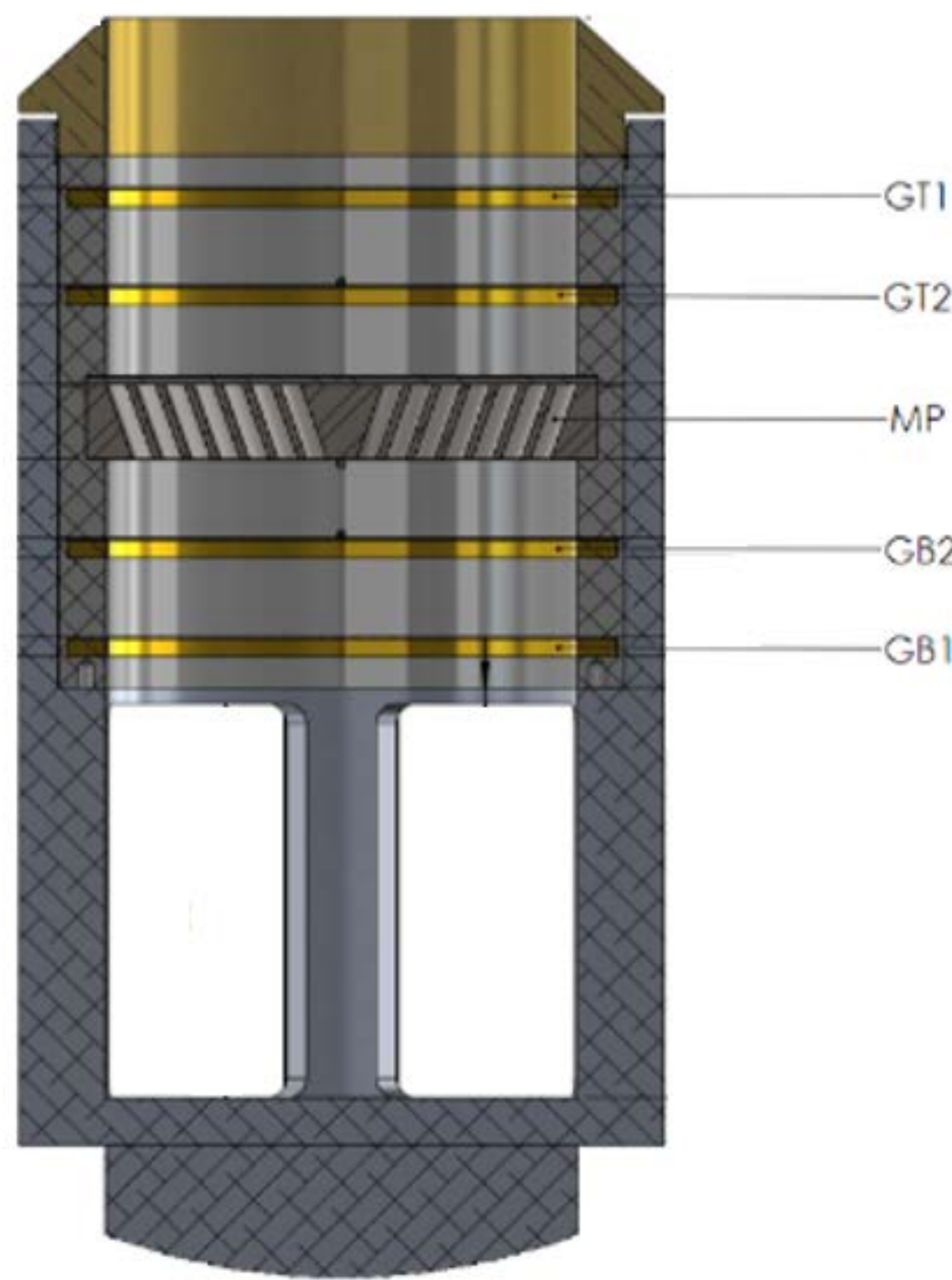


Design

SPID er basert på de tidligere detektorerene laget for litt større partikler. Alle er designet for å måle ladde partikler. SPID er modifisert slik at luftstrømmen kan gå inn i og gjennom instrumentet. De små partiklene som følger luftstrømmen, vil da kunne entre instrumentet.

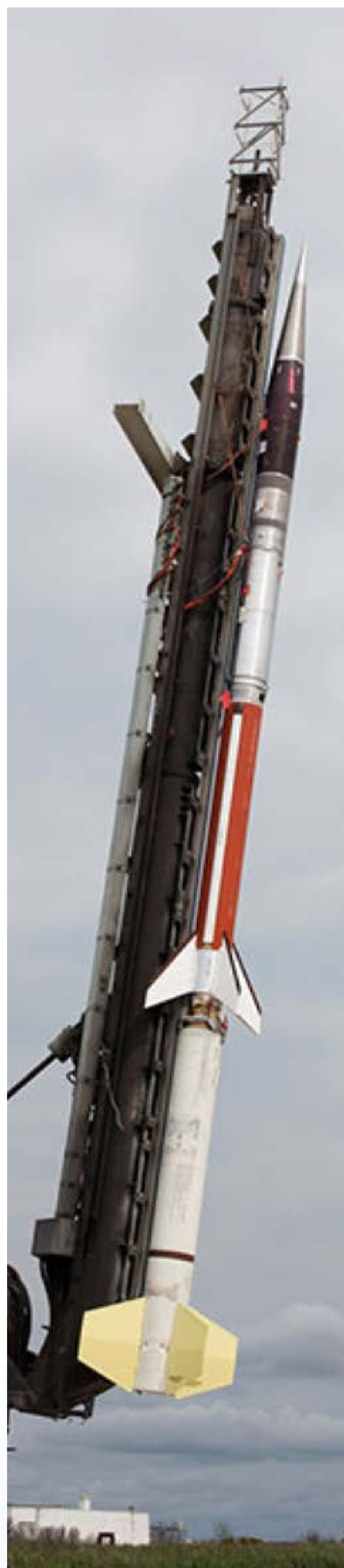
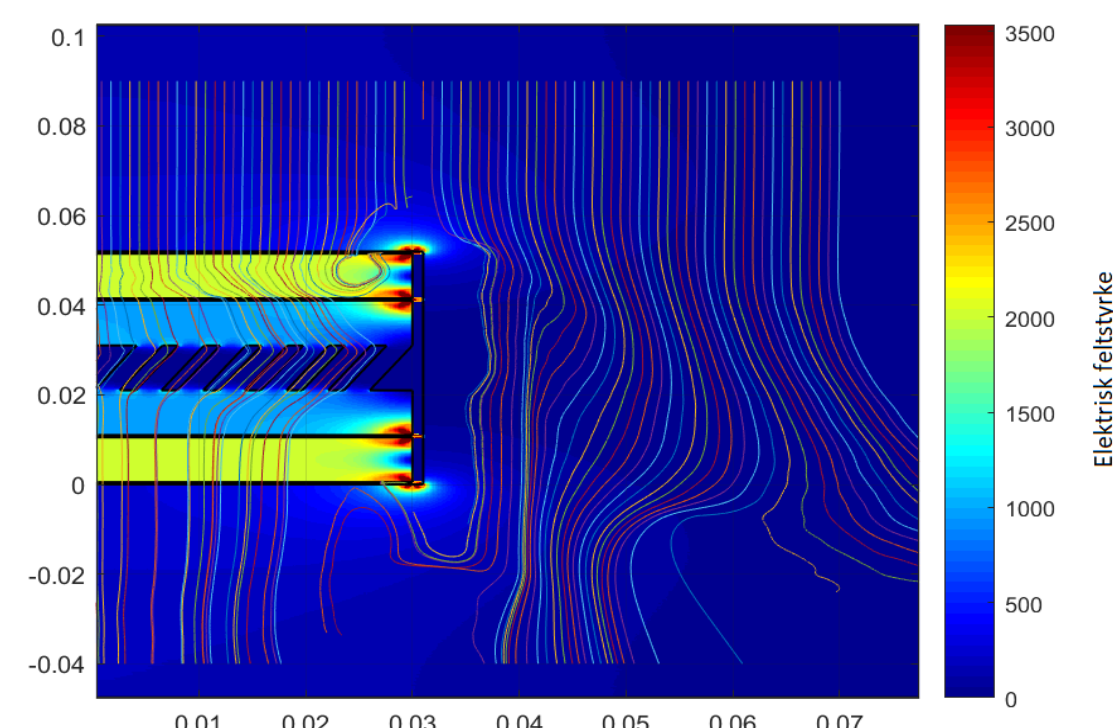
Instrumentet består av fem gittere, som alle har et påsatt potensial. Potensialet har to formål. Det første er at de øverste og nederste gitterne skal forhindre partikler vi ikke er interessert i, å komme inn i proben. Det neste er at ladde partikler vil bli tiltrukket eller frastøtt, avhengig av ladning.

Bildet til venstre viser et snitt av SPID, der alle de fem griddene er markert.



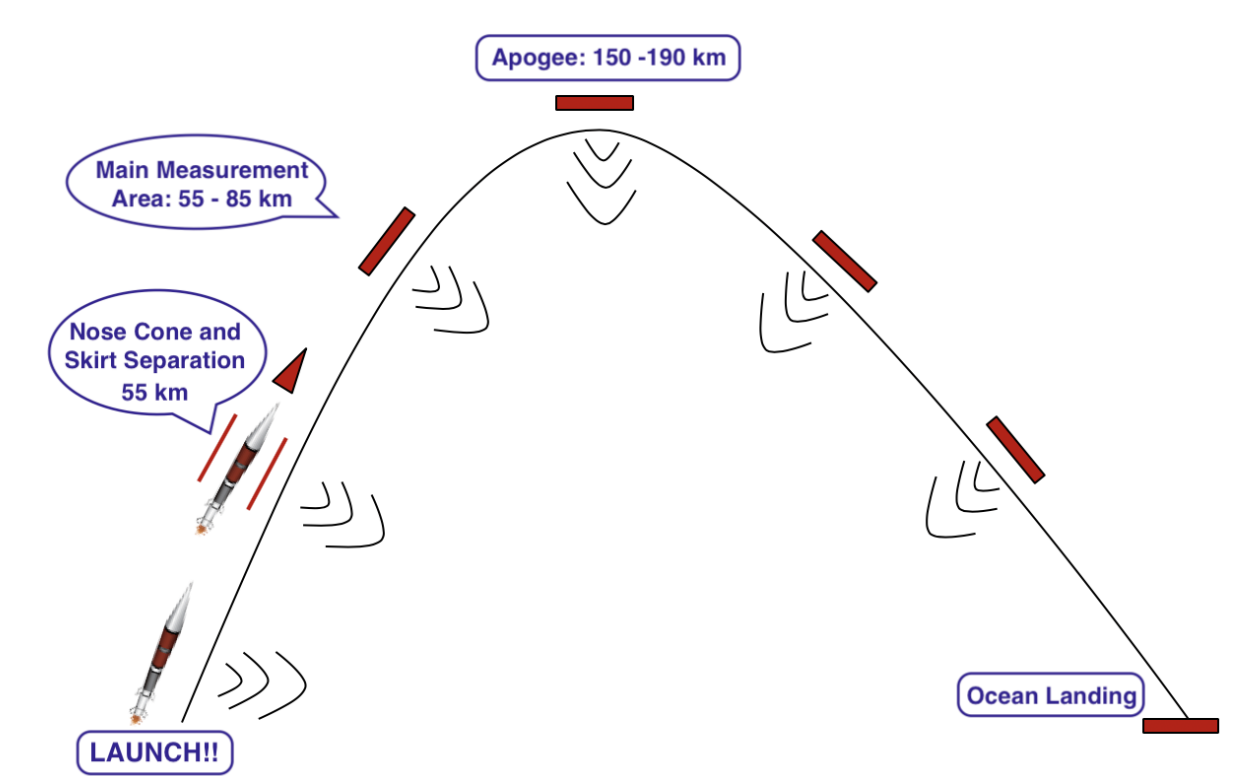
Partikkelbanen

Bildet til høyre viser resultat av hvordan partiklene vil bevege seg i instrumentet. Disse partikkelbanene er resultat av luftstrømmen og det elektriske feltet.



/ RAKETTEN G-CHASER

G-Chaser er en studentrakett med instrumenter fra universiteter fra Norge, USA og Japan. Den er en del av **Rocksat-XN** programmet som skyter ut raketter med instrumenter fra studenter for å teste ut nye ideer og teknologi knyttet til undersøkelser av atmosfæren.



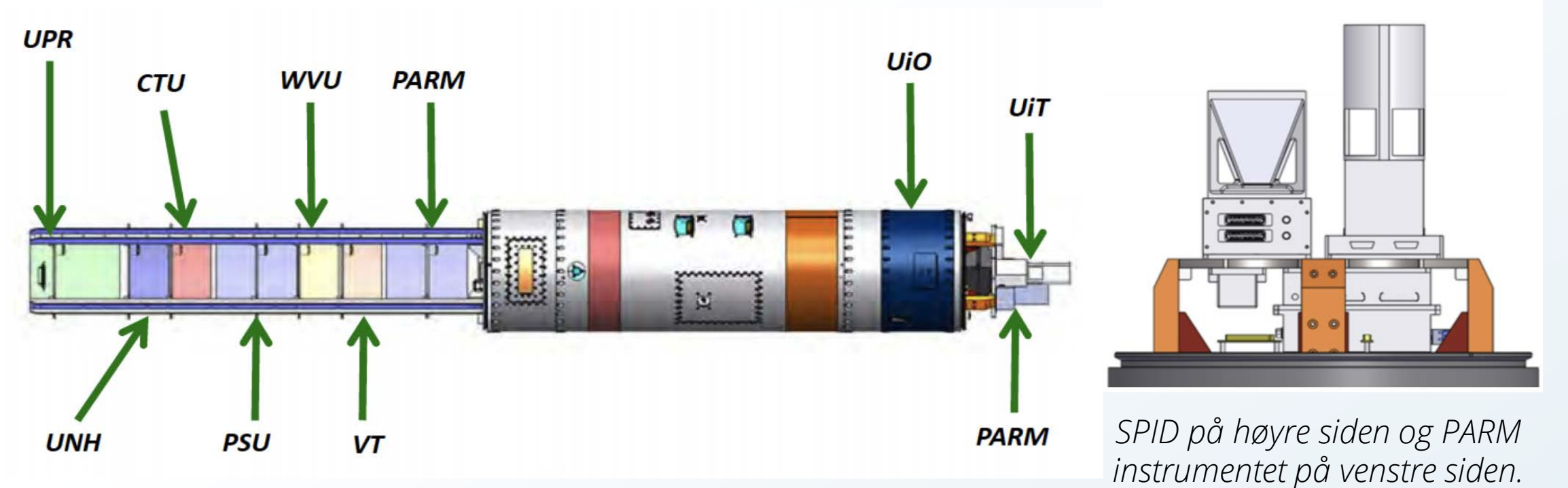
Terrier Improved Malemute

SPID blir skutt opp på en rakett som er utviklet av NASA - den kalles Terrier Improved Malemute og blir brukt til skyte opp eksperimenter som skal utforske vår atmosfære. Det er en to-stegs rakett; det første steget (*Terrier*) brenner i 5.2 sekunder, deretter fyres det andre steget (*Malemute*) i 11.7 sekunder. Dette fører til en gjennomsnittlig fart på 1050 m/s og en maks akselerasjon på 314 m/s².

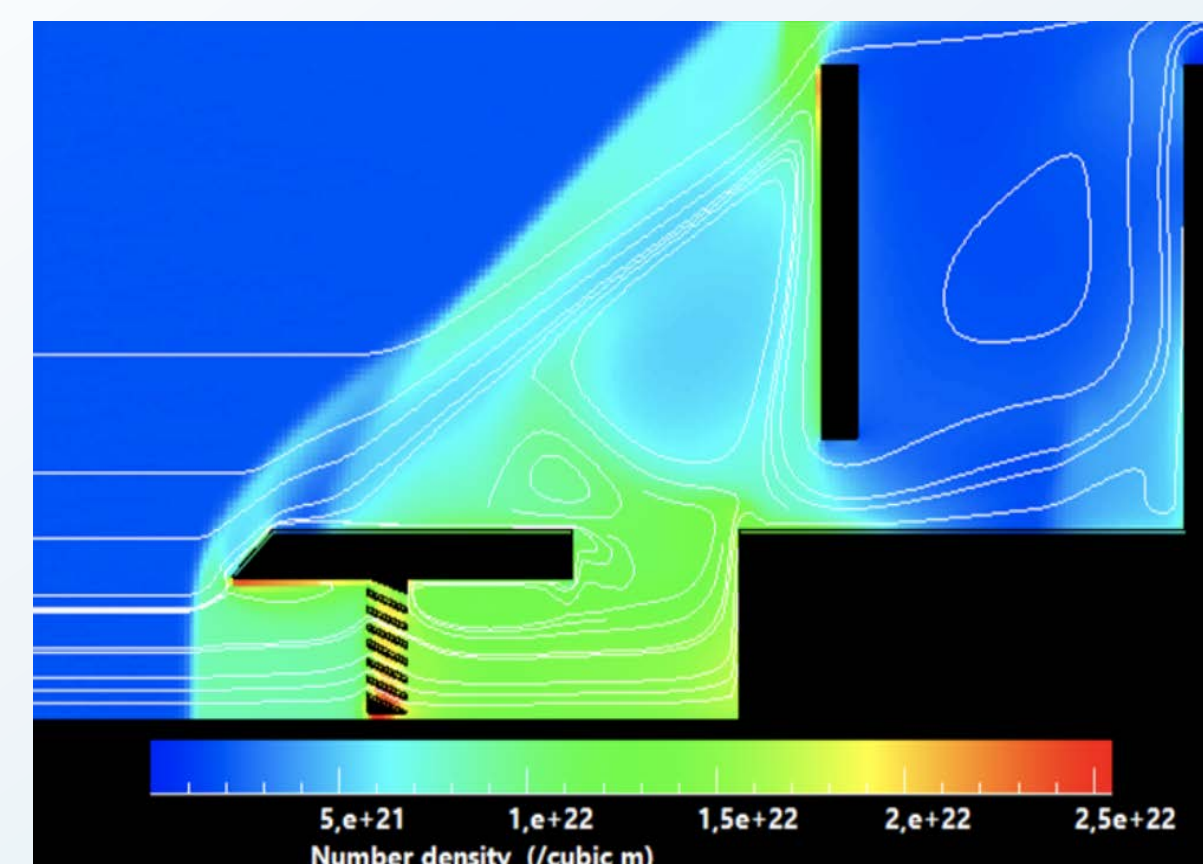
Rakettbanen

Raketten er i luften i ca. 6 - 8 minutter. På den tiden klarer den å nå en høyde på 150 til 190 km.

Ved ca. 55 km blir *neseconen* og *skjermen* rundt eksperimentene skutt av slik at instrumentene kan begynne å ta målinger. Interessante målinger blir gjort på vei opp. På vei ned vil raketten stort sett ikke ha en orientering som tillater støvpartiklene å slippe inn i instrumentet.



SPID er plassert i *neseconen* på raketten sammen med det japanske instrumentet PARM. Etter at skjermen er skutt av, vil instrumentet bli eksponert for luftstrømmen rundt raketten og eventuelle støv partikler.



Luftstrømmen rundt og inni raketten er viktig. Figuren ved siden av viser hvordan luften strømmer inn i proben. I den tidligste fasen måtte vi gjøre simuleringer for å se om de små partiklene kommer seg igjennom sjokk-fronten forran raketten og inn i proben.

/ TESTING

For å teste instrument vårt, på raketten og sammen med de andre instrumentene, dro vi til **NASAs Wallops flight facility** i USA. Her ble det gjort ulike tester på nyttelasten og **SPID**. Testene blir gjort for å kontrollere at instrumentene fungerer som de skal, etter alt er satt sammen. Det ble gjort sekvens test, vibrasjon test, strømforsynings test og stress test. Først ble SPID montert på nyttelasten, slik at den kunne testes sammen med de andre instrumentene.

Strømforsynings-testen kontrollerte at alle instrumentene fikk strøm og fungerte slik de skulle. Det ble også sjekket om noen av instrumentene påvirket hverandre. Ved **vibrasjonstesting** vibrerer de nyttelasten i x,y og z retning. Dette gjøres for å teste om nyttelasten klarer all vibrasjon som den blir utsatt for under oppskytingen.



Stress testing blir gjort for å teste stabiliteten av nyttelasten. Ved **sekvens testing** blir det kontrollert at det kommer data fra instrumentet, og en ny sekvens testing blir gjort etter vibrasjonstesten for igjen å kontrollere om man fortsatt får data fra instrumentet.

Bildet til venstre er tatt i sommer ved Wallops flight facility - sammen med raketten. Til venstre er selve raketten med alle instrumentene integrert



/ TEAM



Gruppen ved Institutt for elektroenergi, Campus Narvik, sto for programmering og elektronikk. Fra venstre førstelektor Arne Bjørk og studentene James Alexander Cowie, Vetle Tronstad, Erlend Restad, Christer Nordby og Christoffer Boothby.



Gruppen ved Institutt for fysikk og teknologi, Campus Tromsø, sto for fysisk modellering og simulering av signalene, samt konstruksjon av SPID. Fra venstre bak Tarjei Antonsen, Markus Floer, Ingrid Mann, Ove Havnes, Yngve Eilertsen og Sveinung Olsen. Foran fra venstre Henriette Trollvik, Åshild Fredriksen, Rikke Hansen og Tinna Gunnarsdottir.

Vi takker rektor Anne Husebekk, Institutt for fysikk og teknologi, Institutt for elektroenergi og Norsk Romsenter for støtten som gjorde det mulig å delta på prosjektet.

Har du lyst til å vite mer?



UIT G-CHASER
ARTIKKEL



ROMFYSIKK PÅ
FACEBOOK



ROCKSAT-XN
PROGRAMMET



GRAND CHALLENGE
INITIATIVE



ROMFYSIKK VED
UIT TROMSØ

