

I et skovbryn er en 3D-printet raketmotor med til at gøre Indien til verdens næste stormagt. I kulissen følger Narendra Modis topfolk nøje med. For det handler ikke bare om rumfart, men om fremtidens dronekrig mod Kina og Pakistan. Snart går næste test i gang. 3-2-1...



Alexander Sjöberg
alex@berlingske.dk

En usynlig kraft bevæger sig hen over en plade bag beskyttelsesglas. Af og til bliver pladen ramt af et skarpt lys. Så glimter og glitrer det, og når det sker, bliver der tegnet streger af metal på overfladen.

Nogle timer senere er processen færdig, og maskinen aktiverer en funktion, så den sænker pladen. Så kommer der en fuldt funktionel raketmotor ud af en luge.

Den er en kommende stormagts håb, for den skal gøre drømme til virkelighed. Det er noget af den mest avancerede teknologi inden for rumfart. Skabt af ildsjæle - med en 3D-printer.

Indiens regering har erklæret, at landet skal være en førende global magt i 2047, og rumfart har indtaget en voksende rolle i fortællingen.

Når landets voksende middelklasse og de millioner af fattige skuer op mod himmelrummet, vil de måske fornemme de forandringer, der er på vej. I 2023 landede en indisk sonde blandt de altid skyggefulde kratere på Månens sydpol.

Sidste år udråbte regeringen rummet til den næste slagmark i fremtidens krige. Ambitionerne sprænger alle fordomme om et udviklingsland i luften. Men faktum er, at Indien endnu ikke kan måle sig med Kina og USA.

Langtfra.

Men man kan prøve.

Smarte løsninger, snilde og sans for discount har muliggjort, at vi nu kigger på verdens første raketmotor, der kan laves i ét stykke, alene ved brug af en 3D-printer.

Denne udgave er omtrent så stor som en bowlingkugle, og det er den mindste af modellerne. En anden version er tre gange så stor, og ja, vi må gerne røre, siger vores guide.

Motoren er endnu ikke forbundet til en raket. Det er lige nu blot et stykke metal, der føles glat mellem hænderne, men ligner en jernklump, smeden ikke helt vidste, hvad han skulle gøre med.

Men kigger man efter, ser man, at der løber hundredvis af små, fine kanaler inde i metallet. Det er her, magien opstår, hvis altså det hele virker, som det skal, og det håber alle.

For nedtællingen er i gang.

Vi er på det tekniske universitet i industribyen Chennai. Det er en formiddag i april, og solen bager over Agnikul Cosmos' himmelblå hangarer.

Universitetet har to dele. Det ene er kontorer og værksteder, mens det andet er en eksperimentel industripark. Her forsker ni af statens særligt udvalgte virksomheder i



Indien sigter mod stjernerne – og knytter sit håb til en 3D-printer

futuristisk teknologi såsom flyvende biler og fremtidens metro, et såkaldt *hyperloop*.

Og så selvfølgelig raketter, hvor motoren er lavet med en printer.

Det er Agnikul Cosmos' speciale. I 2024 foretog firmaet den første succesfulde test af raketten Agnibaan, der blev drevet af i alt fire 3D-printede motorer.

Raketten fløj 20 kilometer op, hvorefter den landede i havet. Succes.

Til efteråret foregår den næste test, fortæller Umamaheswari Kumaraswamy, der er ledende direktør for ingeniøraftdelingen, og som har arbejdet i syv år for at nå hertil.

»Det har været en stor rejse for mig. Vi gør nu klar til den næste mission, som er at sende en raket i kredsløb,« siger Umamaheswari Kumaraswamy.

Alt skal bare spille.

Månen tur-retur på indisk

Man skulle tro, at alt omkring os udstrålede toptunet laboratorium. Men at besøge Agnikul Cosmos føles snarere som at besøge et midlertidigt eksperimentarium.

Firmaets base ligger i en lille lund ikke langt fra havet. Nåletræerne giver nådig skygge, det er 36 grader varmt, og fugten gør luften klam i de mange bygninger, vi besøger.

Serie. På tærsklen til storhed

Indien buldrer fremad. Målet er at være en økonomisk og teknologisk supermagt i 2047, men bag succesen lurder enorme kontraster. Vi rejser ind i hjertet af Indiens tech- og industriboom for at undersøge, om landet kan indfri ambitionerne, og hvad det betyder for Europa og Danmark.

Alexander Sjöberg besøgte Indien i april og maj. Niharika Agarwal har bidraget til tilblivelsen af denne serie.



Saraniya Periaswamy er vicepræsident hos Agnikul Cosmos og et af ansigterne på Indiens voksende ambitioner. Smarte løsninger og prisvenlig teknologi skal hjælpe landet med at opnå regeringens stormagtsambitioner. Foto: Alexander Sjöberg

Overalt er der dingenoter, himstregimser og raketmotorer, der bliver gjort klar til test.

Et sted er en gruppe mænd i gang med at svejse. Et andet er der viklet gaffatape om en lang slange, der sidder fast i en af de 3D-printede raketdele. Et tredje sted ligger spidsen af en rumraket, og det hele fremstår lidt som en indisk piratkopi af Tintin-hæftet »Månen tur-retur«.

Tournesol er her ikke i dag. Til gengæld bor der påfugle i flere af træerne omkring os, og de hyler, så det skærer i ørerne.

Men for få uger siden blev de overdøvet af en af de mange raketttest, da en lang flamme stod ud fra bunden af et metaltårn, der er

Indiens rumprogram er allerede i fulde omdrejninger, men ved at gøre processen billigere og hurtigere er meget sparet, og tid tjent. Her ses opsendelsen af en raket i november 2023. Ombord var en kommunikationssatellit.

Foto: Isro/EPA/Ritzau Scanpix

opført i skovbrynet. Den afsvedne og skoldede jord er endnu krakeleret neden under tårnet.

Det hele virkede, som det skulle, og det gør det som regel, og det er godt, fortæller vores guide.

For det er sommer, så der er fuld gang i de mange test. Regnsæsonen begynder om et par måneder, så er det med at skynde sig.

Få dage efter Berlingskes besøg udfører Agnikul Cosmos endnu en succesfuld prøve.

I dag er det dog ikke de mange test, der gør stemningen anspændt i området. I stedet er det en gruppe mænd, der er klædt i jakkesæt og skjorter.

For Agnikul Cosmos er ganske vist en privat startupvirksomhed, der en dag skal kunne drive sig selv. Det samme gælder de ni andre virksomheder i den særlige zone. Men indtil bilerne og raketterne kommer op at flyve, er det staten, der spytter i kassen.

De jakkeklædte mænd kommer derfor fra den indiske premierminister Narendra Modis kontor, får vi at vide, mens vi bliver ført hen til et sekret lokale, hvor vi får forbud mod at bruge vores telefoner og computere.

For selve landets fremtid er på spil.

Indiens ambitioner er langt fra kun at forske i rummet. Landets regering vil gøre Indien til en global militærmagt, og forsvarsbudgetterne er eksploderet.

Men der er lang vej igen.

Rivalerne i Kina har et militærbudget svarende til mindst 1.575 milliarder kroner. Indiens budget er 508 milliarder kroner, hvoraf omkring 25 procent er afsat til modernisering, skriver avisen The Economic Times.

Men ambitionen består, og fra 2029 skal Indien blandt andet kunne overvåge ærkerivalerne i Pakistan og Kina ved brug af satellitter, mens andre kapaciteter også er i spil.

Få dage før vores besøg i Chennai møder vi derfor Vijay Kumar Nadar i techbyen Bengaluru. Han er chef for udvikling af kunstig intelligens hos virksomheden Neev Cloud, der arbejder tæt sammen med Agnikul Cosmos.

Deres plan er at bygge datacentre i rummet, der kan videresende oplysninger fra landjorden, opbevare dem for en stund og så kaste dem tilbage til rette modtager. Det er en teknologi, også amerikanske SpaceX ser nærmere på, blandt andet fordi prisen på datacentre i rummet kan blive langt lavere end på jorden.

Men det skal også styrke Indiens forsvar, forklarer Vijay Kumar Nadar, herunder med bedre data til dronekrig.

Et eksempel på, hvordan det skal bruges, er sammenstød, der minder om den korte krig mellem Indien og Pakistan i 2025.

I fire dage fæg det med raketter og droner, og kan dataene til slagmarken leveres med en satellit, der befinder sig i himlen over området, frem for et datacenter, der måske ligger flere tusind kilometer væk, vil det være en klar fordel, forklarer Vijay Kumar Nadar.

»Og vi har i dag alle muligheder for at lave dem,« slår han fast.

Fra togtupé til kopimaskine

Agnikul Cosmos opfatter derfor først og fremmest sig selv som udbyder af en tjeneste, fortæller virksomhedens repræsentanter, og de er ikke ene om drømmen.

Den 18. juli lykkedes det et andet indisk firma, Skyroot Aerospace, at sende en raket i

FORTSÆTTES SIDE 22