

1 Miljö i överljud

MIT-forskare tillbringade fem år med att förbereda datormodeller av den globala atmosfären och av fiktiva överljudsflygplansflottor och rutter. 2019 var de äntligen redo att köra sin första simulering av hur utsläppen från dessa flygplan under årtionden av flygningar skulle påverka atmosfären. Modellerna visade att ett uppsving för passagerarflyg i överljudsfart skulle skada jordens ozonskikt och bidra till klimatuppvärmningen.

Supersonic travel: Dead on arrival? The return of supersonic airliners inches closer

År 2022 publicerade gruppen sin analys "Impacts of a near-future supersonic aircraft fleet on atmospheric composition and climate". Slutsatserna stämde överens med andra atmosfärsmodellerades under de senaste åren: Överljudsflygning skulle leda till ozonnedbrytning i stratosfären, främst på grund av kväveoxider, NOx, som produceras vid förbränning. Förlust av ozon på den höjden skulle göra det möjligt för mer ultraviolett strålning att nå ytan, vilket ökar risken för hudcancer, grå starr och minskad immunitet. NOx skulle också skapa ozon på lägre höjder, där det skulle vara en fara för luftkvaliteten och absorbera strålning från jordens yta, vilket hindrar värme från att fly ut i rymden.

De beräknade effekterna kom när flygindustrin precis var på väg att lösa det huvudsakliga problemet som plågade Concorde-generationen: öronbedövande ljudbangar. Lockheed Martin och NASA planerar att flyga sin X-59 demonstrator i år för att bryta ljudvallen utan ljudbang för första gången. De planerade demonstrationsflygningarna är den sista fasen i Quiet Supersonic Technology, eller Quesst-uppdraget, som är planerat att avslutas 2027. Om flygplanets nål-nos ger en tystare ljudbang, kan flygprovdata hjälpa till att övertyga FAA att släppa sitt förbud mot överljudsflygningar på land, som antogs 1973 på grund av allmänhetens irritation över ljudbangar.

Det riskkapitalstödda Boom Supersonic har föreslagit en annan väg runt bullerutmaningen. Denver-företagets planerade flotta av Mach 1.7-passagerarplan, som heter Overture, kommer att hålla sig till 600 flygrutter över vattnet för att förhindra att dess ljudbangar når land. Boom säger att de kommer att lansera sin egen XB-1-prototyp i underskala för flygprovförberedelser i år, och marknadsför planet som "världens första oberoende utvecklade överljudsjetplan". I årets provplaner ingår även hårdvara för de specialbyggda motorer som Boom utvecklar för Overtures.

Efter att konkurrenten Aerion Supersonic gick i konkurs 2021 blev Boom kvar som det företag som var närmast att bygga ett överljudspassagerarplan. Inför Overtures planerade inträde på marknaden 2029

har Boom drivit hårt på sina miljöbudskap.

Det mesta av dessa budskap handlar inte om NOx utan om koldioxid – den näst vanligaste orsaken till den globala uppvärmningen från flyget efter kondensstrimmor. Boom säger att var och en av Overtures 65 passagerare kommer att förbränna två till tre gånger så mycket bränsle per säte som premiumklasssektionen i ett konventionellt passagerarflygplan, men designens nettokoldioxidavtryck kommer att vara noll eftersom den kommer att drivas med 100 % hållbara alternativa bränslen.

Det största problemet för förespråkare av överljudsfart är dock kanske inte koldioxidavtrycket. Det kan vara höjden. Snabbare plan måste flyga på högre höjder, där den tunnare luften minskar luftmotståndet och värmeutvecklingen. De mest effektiva marschhöjderna för överljudsflygplan finns i stratosfären - i allmänhet cirka 50 000 fot för ett Mach 1,7-plan som de föreslagna Overtures - jämfört med cirka 30 000 fot för dagens flygplan som flyger i Mach 0,8.

Enligt simuleringarna ger NOx-utsläppen upphov till andra frågor än hälsorisker. På lägre höjder fungerar ozon som en växtgas, fångar upp yrstrålning och bidrar till klimatuppvärmningen. Detta fenomen skulle inträffa oavsett om ett överljudsplan drevs med hållbart flygbränsle eller traditionellt flygfotogenbränsle. På höga höjder på 50 000 fot skulle vattenånga och NOx från förbränning dröja sig kvar upp till 20 gånger längre än samma utsläpp på 30 000 fot.

Vetenskapen vid denna tidpunkt är ganska entydig att en viss uppvärmning skulle ske från NOx och vattenånga som släpps ut i stratosfären. Hållbara flygbränslen skulle kunna ta itu med CO2-komponenten, men det skulle finnas en stor potentiell uppvärmningskomponent som inte skulle kunna hanteras. Det kan vara av samma storleksordning som den CO2-påverkan som du just försökte eliminera.

På den positiva sidan är forskarna överens om att överljudsflygningar i stratosfären inte skulle producera några kondensstrimmor, de isiga kristaller som är flygin-



dustrins främsta bidrag till den atmosfäriska uppvärmningen. Det beror på att luften på dessa höjder är för torr och varm för att kondensstrimmor ska kunna bildas.

Flygning av överljudsplan på lägre höjder skulle kunna minska effekterna av utsläpp av NOx och vattenånga, men det skulle också sakta ner planen samtidigt som de förbränner mer bränsle. Överljudsmotorer kan konstrueras om för att minska NOx-utsläppen, men det skulle innebära ett knepigt tekniskt problem, och att göra det kan också minska deras bränsleeffektivitet. Ett överljudsplan för passagerare kommer också att behöva en motor med variabel cykel för att lösa problemet med buller från flygplatsen.

Det finns en potentiell tredje strategi: Bränn vanligt flygfotogenbränsle i stället för hållbart flygbränsle, vilket teoretiskt sett skulle leda till svavelaerosolutsläpp i atmosfären. Dessa partiklar skulle reflektera solljus för en potentiell kylande effekt, men vill man inkludera en föroreningskälla även om den kan kompensera för en del av effekterna från en annan föroreningskälla?

Med X-59 planerar NASA att mäta om flygplanets form kan eliminera de ljudbangar som skapas när flygplan flyger i överljudshastigheter. Den första flygningen med planet väntas äga rum i april eller maj. Det skulle bli första gången som någon inte har hört en ljudbang från ett flygplan som flyger i överljudsfart.

Men i dag har den globala uppvärmningen och uttunnningen av ozonskiktet kastat ett annat ljus över överljudsflygningar. Frågan kommer att kvarstå hur mycket önskan om snabbhet kan bidra till att förvärpa klimatförändringarna och påverka livet för varje människa på den här planeten.