

# Waarom windturbines en vliegtuigmotoren breken

Vliegtuigmotoren van Boeing bezweken vermoedelijk door metaalmoeheid. Dat probleem speelt ook bij onze windturbines, bruggen en boten. Wat te doen?

## Wat ging er mis?

Het regende vliegtuigonderdelen. Boven Limburg schoten onlangs motoronderdelen los uit een net opgestegen Boeing. De stukken vielen op huizen en autodaken. Bij het Amerikaanse Denver kwamen hetzelfde weekend ook stukken van een vliegtuig naar beneden, ook van een vliegtuigmotor van Pratt & Whitney. Recenter ging het mis bij Moskou, waar een Boeing een noodlanding maakte wegens motorproblemen. De oorzaak ligt niet vast, maar autoriteiten wezen voor de eerste twee gevallen al snel naar vermoeiing — het verschijnsel dat metaal na jarenlang lichte, wisselende belastingen ineens verzwakt. De motoren waren al zeker twintig jaar in bedrijf en er zijn scheuren gevonden. De toestellen blijven voorlopig aan de grond.

## Komt dit vaker voor?

Vermoeiing is overal. Buig een paperclip een paar keer heen en weer en hij knakt door een vorm van metaalmoeheid. Alleen is het de vraag wanneer, en die onzekerheid gaf in het verleden vreselijke ongevallen. De Bijlmerramp: een verbindingsspan van de motor brak door vermoeiing. De treinramp bij Eschede (1998): door vermoeiing liet een wielband los en ontstond een van de grootste Duitse treinongelukken. Het Noorse olieplatform Alexander L. Kielland: door vermoeiing en roest zakte het in zee en nam werklieden met zich mee. En ook recentelijk gaf vermoeiing problemen.

Zo moest de Merwedeburg op de A27 dicht voor vrachtwagens wegens metaalvermoeiing. In het IJsselmeer braken bladen los van een windturbine.

## Breken zelfs windturbines?

Ja, zelfs kunststof windturbinebladen hebben last van vermoeiing, zegt René Alderliesten, hoofddocent aan de faculteit lucht- en ruimtevaarttechniek van de TU Delft. Bijvoorbeeld doordat bladen van windturbines langs de mast schieten. Bij elke draai voelt het blad net wat meer luchtdruk als het zich langs de paal moet wurmen. Dat geeft een korte belasting, en na miljoenen omwentelingen kunnen hierdoor haarscheurtjes in het kunststof ontstaan en doorgroeien. 'Dit is iets waar we nu goed op letten', zegt hij. 'Zeker nu die bladen soms zestig meter zijn en hard ronddraaien.' Ook met andere onderdelen kan het misgaan. Zo ging het bij de windturbine in het IJsselmeer juist mis met de metalen as waarop de bladen zaten. Ook door vermoeiing, aldus energiebedrijf Nuon destijds. Hun turbine, fel rood-wit gekleurd en gemaakt met twee in plaats van drie bladen, draaide ook al een flinke poos mee.

## Wat kan eraan gedaan worden?

Experimenteren en testen. Want vaak is het gewoon een economische keus, vertelt Alderliesten. Hoe dun en licht kun je een ontwerp maken zonder dat het snel misgaat? 'In de luchtvaart heb je altijd wel vermoeiing', zegt hij. 'Je kiest alleen materialen waar scheurtjes heel langzaam in groeien. En je voert inspecties in, zodat je ruim op tijd zult zijn om te repareren of te vervangen. Dat is efficiënter dan een vliegtuig maken van heel dik aluminium.' In onderzoekslaboratoria rekenen en trekken installaties daarom constant aan stukken metaal en kunststof, zodat ontwerpers weten hoe het materiaal zich in de praktijk zal gedragen. En daarmee liggen er sowieso twee vragen voor de Nederlandse Onderzoeksraad en de Amerikaanse luchtvaartautoriteit FAA, die zich over de Boeing-zaak buigen. Gedroeg het materiaal zich zoals verwacht? En waren die inspecties wel oké?

Jeroen Koot is wetenschapsjournalist.



Het is de vraag wanneer metaal na jarenlange wisselende belastingen plots verzwakt.

FOTO: REUTERS

NA MILJOENEN  
OMWENTELINGEN  
KUNNEN  
SCHEURTJES  
ONTSTAAN