

Risømasten i ACTRIS-DK

En gammel infrastruktur får nyt liv.

Af Ebba Dellwik, seniorforsker, DTU Vindenergi

I denne artikel, der er en del af en serierække om forskningsinfrastrukturkonsortiet ACTRIS-DK, beskrives Risømasten, planerne for renovering og modernisering samt tidligere anvendelser af den gamle masts data.

Beskrivelse af infrastrukturen

Risømasten er én af mange platforme i ACTRIS-DK. Platformen er delt, sådan at Aarhus Universitet måler koncentrationer af luftforurening i et nyindrettet hus ved masten, og DTU står for mastemålingerne. Mastemålingerne giver det meteorologiske baggrundsdata, som er nødvendigt for fortolkning, forståelse og generalisering af koncentrationsmålingerne.

Risømasten er en 122,5 meter høj, trekantet gitterkonstruktion, hvor hver side er 1,6 meter bred, og der er en indhegnet platform på toppen. Fra platformen udgår yderligere en tynd mast, hvorfra den højeste måling af vinden foretages i 125 meters højde. Fra platformen kan man se Øresundsbroen i godt vejr - men så skal man også have en kikkert med. Man kommer op og ned ad masten i en lille elevator, og der er også en stige inde i masten, hvis det skulle blive nødvendigt at klatre ned. Ud fra masten er der bomme i to retninger, og yderst på bommene er måleinstrumenterne placeret. Målingerne samples ved 5-20 Hz og gemmes på en computer. Fra computeren flyttes data automatisk over til en database, hvorfra forskere kan bruge dem til deres analyser. Lige ved siden af masten står det hus, hvorfra Aarhus Universitet foretager sine målinger af forurenende gasser og partikler.

Risømasten i ACTRIS-DK

Vi - forskere, teknikere og ingeniører på DTU Vindenergi - er nu i gang med at planlægge og gennemføre en renovering af masten, så vi kan sikre gode målinger de næste ti år. De fleste måleinstrumenter trænger til en opgradering, og det samme gælder dataopsamlingscomputer og kabler. Kvalitetssikringen af mastemålingerne skal også gøres automatisk for at gøre data mere brugervenlige til gavn for både forskning og undervisning.

ACTRIS-DK har også muliggjort etableringen af en ny flisebelagt terrasse for remote-sensing-instrumenter. Hertil har vi indkøbt et radarinstrument, som kan måle nedbør i op til flere kilometers højde med en fin vertikal opløsning på cirka 50 meter [1]. Vi planlægger desuden at placere andre remote-sensing-instrumenter på platformen, blandt andet en vind-lidar (fra engelsk; Light Detection and Ranging), som måler vind- og vindretning fra dopplerskiftet af en laserstråle reflekteret på luftens aerosoler, og et ceilometer (også en lidar), som måler skyhøjden. Remote-sensing-målingerne strækker sig langt over mastens højde og giver et indblik i de luftmasser, der er relativt uforstyrrede af landoverfladen. Disse bliver et godt supplement til masteinstrumenterne, som også er påvirket af den helt lokale topografi og vegetation.

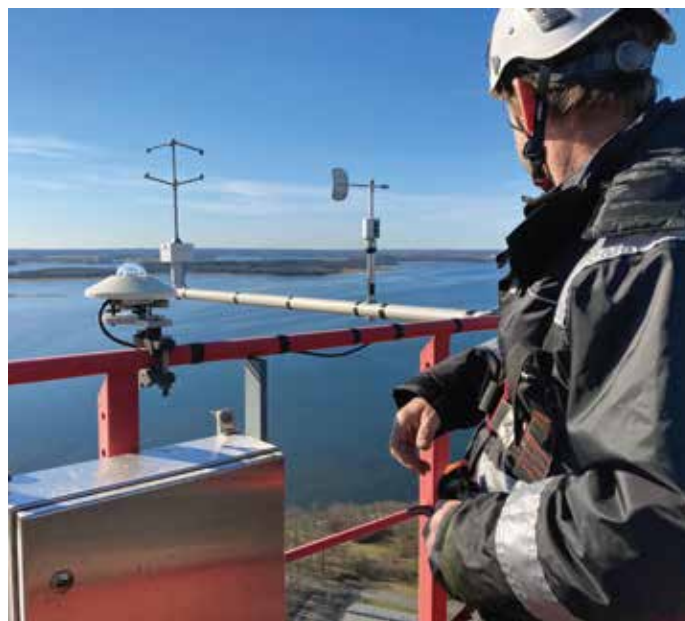


Foto: Ebba Dellwik.

Udsigt fra Risømasten.

Målingerne fra Risømasten bliver gemt med høj præcision på tidsstempling, da DTU's målecomputere også logger et eksakt tidssignal. Dette gør det muligt at sammenkoble målinger fra flere dataopsamlingssystemer med dette resultat, da de bliver synkroner inden for mindre end ét sekund. Uden synkronisering kan målesystemer ellers glide fra hinanden, sådan så tidsstemplinger på observationer fra forskellige systemer i realiteten ikke er samtidige. Den høje præcision på synkroniseringen muliggør en eksakt fortolkning af for eksempel en front og dens påvirkning på luftforureningsmålingerne. Synkroniseringen vil også gøre det nemt for gæster at bruge både maste- og remote-sensing-målingerne til en præcis fortolkning af deres egne målinger.

Forskning med data fra Risømasten

Hvor det tidligere arbejde med data fra Risømasten i 1970'erne og 1980'erne omhandlede spredning i atmosfæren [2,3] og indflydelse på mastemålingerne fra det skiftende terræn ved Risø-halvøen [4], har der på det seneste været fokus på drivhusgasmålinger og fluxe mellem vand- og landoverflader og atmosfæren [5,6]. I denne sammenhæng blev instrumenter monteret helt i toppen af masten for at måle det samlede optag over det



Foto: Lars Christensen.

Den nye terrasse ved Risømasten for remote-sensing instrumenter. Det første ACTRIS-DK-instrument, en Micro Rain Radar, står i det højre hjørne.

varierede landskab (vand, skov, landbrug og by) opstrøms fra masten. Mastens lange måleserier kan også bruges til at vurdere Risø's vindressource [7] og nedbørsklima. Nedbørsintensitet og regndråbestørrelse er vigtige informationer for at kunne forstå, hvordan store vindmøllevinger eroderer [8]. Erosionen kommer ved, at vingernes forkant ved meget høj hastighed kolliderer med regn og hagl, og med tiden eroderer og bliver dermed mindre effektive. Målinger af regndråbers størrelsesfordeling samt kategorisering af nedbørstype foretages også ved Risømasten.

Med ACTRIS-DK binder vi spændende luftforureningsforskning sammen med højkvalitative og detaljerede meteorologiske målinger og åbner faciliteten for gæster og ACTRIS-partnere.

Den 125 meter høje mast ved Risø, nord for Roskilde, har været en vigtig dansk forskningsinfrastruktur, siden Atomenergikommissionen med Niels Bohr som formand fik etableret Forsøgsanlæg Risø i 1950'erne. Fra masten har man siden 1958 målt vindhastighed, turbulens og vindretning i flere højder, men også temperatur, luftfugtighed, solindstråling, lufttryk og regn. Hvor formålet i begyndelsen var at undersøge og udvikle modeller for, hvordan radioaktivt materiale ville sprede sig ved et uheld, er målingerne i løbet af de senere årtier blevet brugt til flere andre formål. I det kommende årti vil fokus være på at give den bedst mulige meteorologiske baggrund til luftforureningsforskning inden for ACTRIS.

Den nye remote-sensing-platform vil for første gang muliggøre en meteorologisk karakterisering fra landoverfladen og helt op til skyerne. Derved får den gamle Risømast-infrastruktur nyt liv og et godt skub ind i fremtiden.

E-mail:

Ebba Dellwik: ebde@dtu.dk

Referencer

1. Tilg, A.-M., Bay Hasager, C., Kirtzel, H.-J., Hummelshøj, P. 2020. Wind Energ. Sci., 5, 977-981, www.doi.org/10.5194/wes-5-977-2020.
2. Mikkelsen T., Larsen, S.e., Troen, I., 1980. Some puff modelling principles relevant for dispersion calculations in the atmosphere, Risø M 2258 rapport.
3. Thykier-Nielsen, S. 1980. The Risø model for calculation the consequences of the release of radioactive material to the atmosphere. Risø National Laboratory. Risø-M No. 2214.
4. Panofsky, H., Petersen, E., 1972. Wind profiles and change of terrain roughness at Risø. Q.J.R. Meteorol. Soc. 98, 845-854, www.dx.doi.org/10.1002/qj.49709841811.
5. Sogachev, A., Dellwik, E. 2017. Flux footprints for a tall tower in a land-water mosaic area: A case study of the area around the Risø tower, Agricultural and Forest Meteorology, 237-238, 326-339, www.doi.org/10.1016/j.agrformet.2017.02.037.
6. Mørk, E.T., Sørensen, L.L., Jensen, B., Sejr, M.K., 2014. Air-sea CO₂ gas transfer velocity in a shallow estuary. Boundary-Layer Meteorol. 151, 119-138, www.dx.doi.org/10.1007/s10546-013-9869-z.
7. Hansen, Kurt Schaldemose; Vasiljevic, Nikola; Sørensen, Steen Arne (2021): Wind resource data from the tall Risø met mast. Technical University of Denmark. Dataset, www.doi.org/10.11583/DTU.14153204.v1.
8. Tilg, A.-M. (2020). Precipitation in the context of wind turbine blade erosion. DTU Wind Energy. DTU Wind Energy PhD No. 0105(EN), www.doi.org/10.11581/dtu:00000096.

Mød os på Labdays,
København!

Stand #59/67

Erfaring og sortimentsbredde

Nordic Biolabs er en veletableret distributør med mere end 50 år i branchen.

 **nordic biolabs**
www.nordicbiolabs.dk