

## Et skridt frem og to skridt tilbage. Historien om en strålingskærm

**Mortensen, Niels Gylling; Jensen, Gunnar**

*Published in:*  
Vejret

*Publication date:*  
1987

*Document Version*  
Også kaldet Forlagets PDF

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Mortensen, N. G., & Jensen, G. (1987). Et skridt frem og to skridt tilbage. Historien om en strålingskærm. *Vejret*, 13-15.

## DTU Library

Technical Information Center of Denmark

---

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

meget ivrige for at få indført Bergenskolen metoder, men både direktøren for instituttet og chefen for vejrtjenesten var tøvende. Efter dr. Nielsens død i 1932, blev Helge Petersen, senere instituttets direktør, udnævnt til chef for vejrtjenesten efter ca. 20 års arbejde i Klimatologisk Afdeling. Han støttede sine to afdelingsmeteorologers ønske om at få indført frontologiens metoder, og efter mange og lange drøftelser helt op i Marineministeriet blev det endelig i 1934 besluttet at gå over til de efterhånden ikke så nye metoder fra Bergen. Overgangen skulle dog forberedes grundigt, og både Helge Petersen, Lysgaard og Sestoft blev sendt på studierejser til Norge og Sverige. Endelig oprandt den store dag, den 1. januar 1938, da Bergenskolen sejrede - også i Danmark.

#### KILDER

Der er ved udarbejdelsen af denne artikel samt den tidligere artikel: *Bergenskolen - en milepæl i meteorologiens udvikling, Vejret nr. 2, 9. årgang, anvendt bl.a. følgende kilder:*

A. Eliassen: *Vilhelm Bjerknes and his students. Ann. Rev. Fluid Mech. 14: 1-11 1982.*

E. Bjorkdal: *Trekk av Meteorologiens Historie i Norge. Norsk Geografisk Tidsskrift, Bind IX, Hefte 7-8, 1943.*

»Det Norske Meteorologiske Institutt 1866-1966«, Oslo 1966.

»Meteorologisk Institut gennem hundrede år 1872-1972«. Udgivet af Det Danske Meteorologiske Institut.

R. Jevell: »Tor Bergeron's First Year in the Bergen School: Towards an historical appreciation« i *Weather and Weather Maps. Contributions to current Research in Geophysics, Vol. 10.*

V. Bjerknes: »Hvordan Bergenskolen blev til« i *Vervarslinga på Vestlandet 25 år, Festskrift utgitt i anledning av 25-års jubileet 1. juli 1943.*

T. Bergeron, O. Devik, C.L. Godske: »Vilhelm Bjerknes March 14, 1862 - April 19, 1951« i *In Memory of Vilhelm Bjerknes 1862-1951. Geofysiske Publikasjoner Vol. XXIV.*

Brevene til og fra Vilhelm Bjerknes er stillet til rådighed fra Universitetet i Bergen, hvor iøvrigt Bjerknes' samlede korrespondance findes på magnetbånd hos universitetslektor Ralph Jevell ved Filosofisk Institut.

## Fra læserne

Til redaktionen

I flyvemeteorolog Helge Faurby's interessante artikel om microburst med mere i augustnummeret 1987 optræder på fig. 1 og nederst i spalte 1 på side 29 et væsen, der benævnes »angrebets engel«. Navnet er ikke så dårligt endda, idet han (hun?) er af betydning i visse faresituationer, men mon ikke der skulle have stået »angle of attack« i stedet for »angel of attack«??

Med venlig hilsen

James Steffensen

På vejrradar-skærmen optræder undertiden visse, ikke umiddelbart identificerbare, »ekko'er«. De benævnes ENGLE. Vi har spurgt Helge Faurby, om det kan tænkes at være en af disse, som har forvildet sig ind i sammenhængen. Det afviser han. Den aktuelle engel må være udsendt fra Afdelingen for Stavefejl.

Med venlig hilsen

Red.

# Et skridt frem og to tilbage

## Historien om en strålingskærm

Af Niels G. Mortensen og Gunnar Jensen, Forskningscenter Risø

#### Indledning

I VEJRET, august 1986, fremlagde vi nogle resultater fra en undersøgelse af 3 forskellige strålingskærme. Det fremgik af disse, at en naturligt (af vinden) ventileret strålingskærm fra firmaet Aanderaa havde særdeles gode egenskaber. Udover de indlysende praktiske fordele i forhold til en kunstigt ventileret skærm eller en engelsk hytte, kunne Aanderaa skærmen måle sig med den ventilerede skærm (Gill) under næsten alle meteorologiske forhold. Kun ved meget lave vindhastigheder ( $< 2 \text{ m/s}$ ) og samtidig stor indstråling ( $> 300 \text{ W/m}^2$ ) var den betydeligt mere sofistikerede Gill skærm bedre. Til gengæld viste Aanderaa skærmen sig at være overlegen i situationer med nedbør, rimfrost og tåge. Så for de fleste anvendelser syntes Aanderaa skærmen at være et noget nær ideelt valg.

Fornylig har vi undersøgt to videreudviklinger af Aanderaa skærmen: Aanderaa's nye model (type 2773/2775), der afløser den gamle (type 4011), og en af os modificeret udgave af den gamle Aanderaa skærm. Disse skærme har til dels vist sig at have stærkt afvigende egenskaber fra den gamle model, hvilket har foranlediget os til her kort at beskrive resultatet af den nye undersøgelse.

Temperatur-målingerne og vurderingen af strålingskærmene er foregået på tilsvarende måde som tidligere beskrevet (VEJRET 28, 1986). Vi vil derfor på dette sted kun gentage vores »tommelfinger-regel« ved sammenligning af to strålingskærme: *Den bedste skærm måler, alt andet lige, den laveste temperatur ved positiv nettostråling (om dagen) og den højeste temperatur ved negativ nettostråling (om natten).*

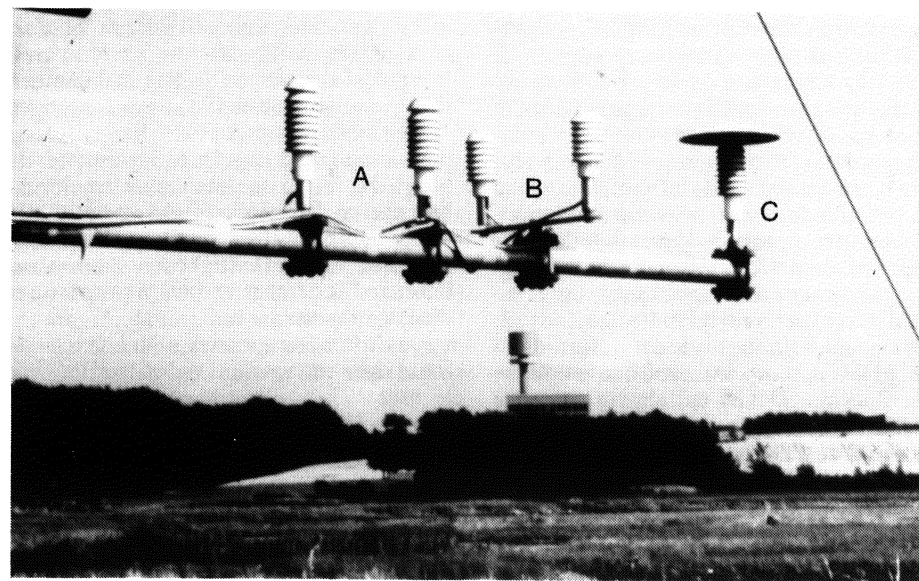


Fig. 1 De i artiklen omtalte strålingskærme. A: Aanderaa 4011, det oprindelige design. B: Aanderaa 2773 (2775), den nye model og C: Modificeret Aanderaa 4011. Skærmene ventileres udelukkende af vinden.

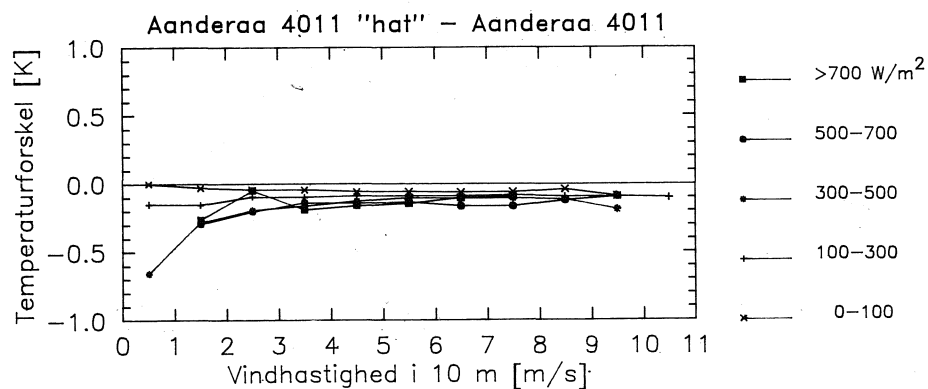


Fig. 2 Middel-temperaturforskellen mellem den modificerede og den originale Aanderaa 4011 skærm som funktion af vindhastigheden i 10 m, ved forskellige niveauer af kortbølget indstråling. Risø, juli-august 1987 (5900 målinger).

#### Et skridt frem

Eftersom Aanderaa skærmens svage side var så veldefineret ( $u < 2 \text{ m/s}$  og  $S_i > 300 \text{ W/m}^2$ ) og dens egenskaber iøvrigt fremragende, lå det lige for at prøve at forbedre skærmens design. Vi konstruerede derfor en ekstra skærm eller »hat«, fig. 1, der kan monteres ovenpå Aanderaa skærmen. Ideen i den ekstra skærm er at forhindre direkte solstråling på selve Aanderaa skærmen, når solen står højere end  $25-30^\circ$  over horisonten. Figur 1 viser tydeligt skygge-effekten af denne hat. Herved burde skærmen opvarmes mindre og temperaturen i denne derfor være nærmere den sande lufttemperatur end i en tilsvarende skærm uden hat.

I sommers afprøvede vi den modificerede skærm på en af vore master. En sammenligning med den oprindelige skærm, fig. 2, viser, at antagelsen var rigtig. Ved høj indstråling og lave vindhastigheder måles der i middel lavere temperaturer i den modificerede skærm. Denne er følgelig en bedre strålingsskærm end den uden hat - sml. VEJRET 28 (1986). Groft sagt elimineres omtrent halvdelen af den oprindelige skærms strålingsfejl ved monteringen af hatten.

#### ... og to tilbage

Siden vores artikel i 1986 har Aanderaa sendt en ny skærm (type 2773) og nye temperaturfølere (type 2760 og 2812) på marke-

det som afløser for de gamle. Overfladisk betragtet ligner den nye skærm den gamle, blot er den en anelse mindre (fig. 1). Man kunne derfor let forledes til at tro, at dens egenskaber svarer til forgængerens. Dette er imidlertid ikke tilfældet, som vi straks skal se. Skiller man den nye skærm ad, viser der sig en væsentlig forskel fra den gamle, idet overgangen fra ledning til føler nu består af et temmelig stort stik, der er monteret i bunden af skærmen. Ellers er den gamle og den nye model næsten identiske.

Den nye strålingsskærm er blevet testet på den samme mast (fig. 1), og resultatet fremgår af fig. 3. Vi sammenligner her direkte den nye og den gamle model ved at afbilde temperaturforskellen mellem dem som funktion af vindhastigheden (som ventilationen i skærmene er direkte proportional med) og den solare indstråling. Figuren viser, at luftens temperatur målt i de to skærme afviger betragteligt: ved indstråling over ca.  $100 \text{ W/m}^2$  måles konsekvent højere temperaturer i den nye model, og temperaturforskellen vokser på en systematisk måde med voksende indstråling og aftagende vindhastighed. I forsøgsperioden har vi registreret forskelle på op til 3.5 grader. I intervallet  $0-100 \text{ W/m}^2$  dominerer nat-temperaturmålinger; her er temperaturen lavere i den nye model. Billedet er således konsistent, og på grundlag af fig. 3 må den nye Aanderaa strålingsskærm betegnes som væ-

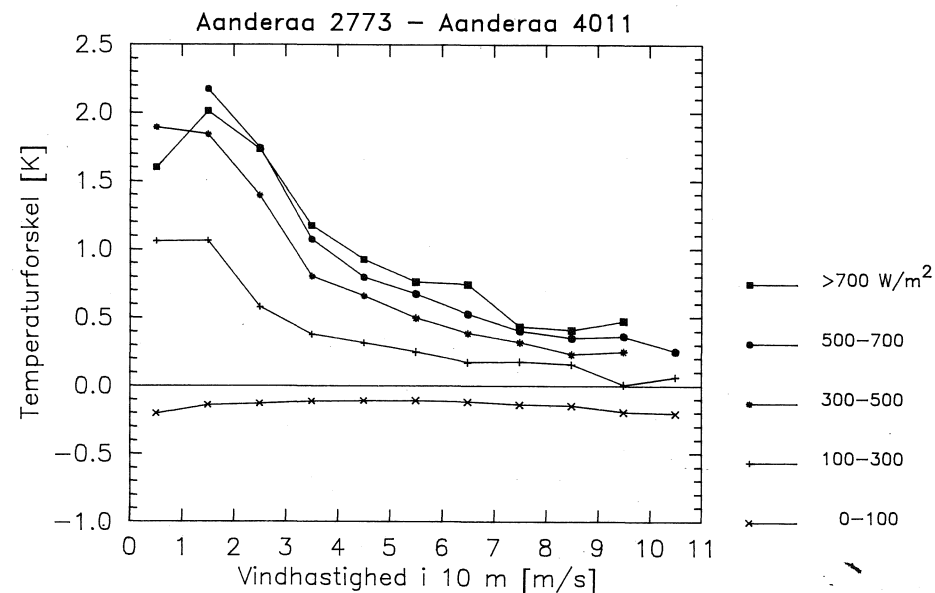


Fig. 3. Middel-temperaturforskellen mellem den nye (2773) og den gamle (4011) Aanderaa skærm, som funktion af vindhastigheden i 10 m, ved forskellige niveauer af kortbølget indstråling. Risø, juli-august 1987 (7700 målinger).

sentligt ringere end den gamle - og ringere end den traditionelle engelsk hytte, at dømmes efter VEJRET, 28 (1986).

#### Hvad er der galt?

Hvad er forklaringen på, at Aanderaa's nye strålingsskærm måler op til 3-4 grader galt? For at besvare dette spørgsmål har vi ændret og testet skærmen på forskellige måder. Det vil føre for vidt her at beskrive hele dette forløb, hvor vi bl.a. har prøvet: monteringsbeslag af forskellige materialer, forskellige typer sensorer i skærmen og ombygning af skærmen for at få den helt identisk med den gamle. Ingen af disse ændringer har dog haft mærkbar indflydelse på skærmens egenskaber. Først da vi »fjernede« det meste af stikket m.v. mellem ledning og føler, blev skærmens karakteristik markant bedre - uden dog at nærme sig den tidligere models niveau. Det er derfor vores opfattelse, at varmeledning langs kontakt-

fladen mellem skærm/føler og monteringsbeslaget er en væsentlig årsag til misæren. Der gives ingen let måde at ændre denne detalje på (vi måtte fræse stik mv. væk) og det er formodentlig heller ikke umagen værd.

#### Konklusion

Vores undersøgelse denne sommer af Aanderaa's oprindelige strålingsskærm (4011) stemmer overens med tidligere undersøgelser - denne model er fremragende. Den kan yderligere forbedres ved at montere en ekstra skærm eller »hat«, som vist i fig. 1 og dokumenteret i fig. 2.

Afløseren for denne skærm derimod, Aanderaa type 2773 (2775) må betragtes som et markant tilbageskridt i forhold til det oprindelige design. Størrelsen af denne forringelse taget i betragtning, burde overskriften på denne artikel måske snarere have været: Et skridt frem og ti tilbage.