

# Vindkraft til Skibsfart

Af fhv. overingeniør Erik Somer

I over 2000 år har vindkraft været det dominerende fremdriftsmiddel for skibe, men i løbet af de sidste 200 år er fossile brændsler blevet den alt dominerende energikilde for skibsfarten. De svindende reserver af fossile brændselsmidler og de deraf følgende stærkt stigende priser og ikke mindst ønsket om at mindske CO<sub>2</sub> udledninger af hensyn til klimaet har fået skibsfartsindustrien til at iværksætte spareforanstaltninger. Men der er brug for mere.

Den Danske rederibranche bør roses for sin indsats for at nedbringe energiforbruget i handelsflåden. Større skibe med forbedret udformning af skrog, propel og ror, øget indsats mod begroning, langsommere fart ( slow steaming) og andre tiltag har ført til at skibene i dag kan klare op til 20 % flere ton.kilometer per brændselsenhed og en tilsvarende formindskelse i CO<sub>2</sub> - udledningerne. Danmarks Rederiforening har i en nyligt udgivet publikation ”**Green transport of global trade**” redegjort for de danske og internationale initiativer i den Internationale Marine Organisation IMO’s regi i denne sammenhæng. IMO’s mål er at nå en reduktion af CO<sub>2</sub>-udledningen fra den internationale handelsskibsfart med 20 % i 2020 og en yderligere reduktion med 10 % i 2025.

Men på længere sigt vil det ikke være nok med de beskrevne initiativer, der alle går ud fra, at fossile brændsler fortsat skal være den eneste energikilde for handelsflåden.

Men hvilke alternative energikilder står til rådighed? Atomenergi kunne være en, men modviljen blandt politikere og i befolkningen taler derimod.

Med hvad så med den gode, gamle vindkraft? Ingen forestiller sig, at vi skal tilbage til vindjammere, de flermastede skålskibe fra slutningen af det 19. og begyndelsen af 20. århundrede med deres store mandskabsforbrug.



*Herzogin Christine, en typisk vindjammer.*

Der er er moderne, højteknologiske alternativer, som allerede i dag besejler verdenshavene. **Her skal omtales nogle, som er i regelmæssig drift.**

Nærmest de gamle sejlskibe står skibe, hvor hele sejlhåndteringen er gjort automatisk.



**SS Maltese Falcon** er ganske vist ikke et handelsskib men en charteryacht , 80 m lang med en maksimumfart på 18 knob. Den har ingen rigning, sejlføringen styres fra broen ved drejning af masterne.




Teknikken har dog kunnet finde en bredere anvendelse, som i det japanske fragtskib **Shin Aitoku Maru**. Vindkraften bruges her som et supplement til traditionel motordrift. Når vindkraft finder en bredere anvendelse i skibsfarten vil denne kombination nok være fremherskende i hvert fald i en længere periode.

De finske værft Wärtsilä har som koncept udarbejdet dette forslag:

Wind power – sails and kites

< 20%



Wing shaped sails installed on the deck or a kite attached to the bow of the ship uses the wind energy for added forward thrust. Both static wings with composite material and fabric material are possible.

▼

Fuel consumption savings:

Tanker	~ 21%
PCTC	~20%
Ferry	~8,5%

Vindmøller til elproduktion har bevæget sig fra landjorden til at være funderet på havbunden i havmølleparker og senest som flydende vindmøller (Hywind i Norge bygget af Statoil). Et logisk videre skridt må jo så være at lade skibsbaserede vindmøller give energi til fremdrift af skibet.



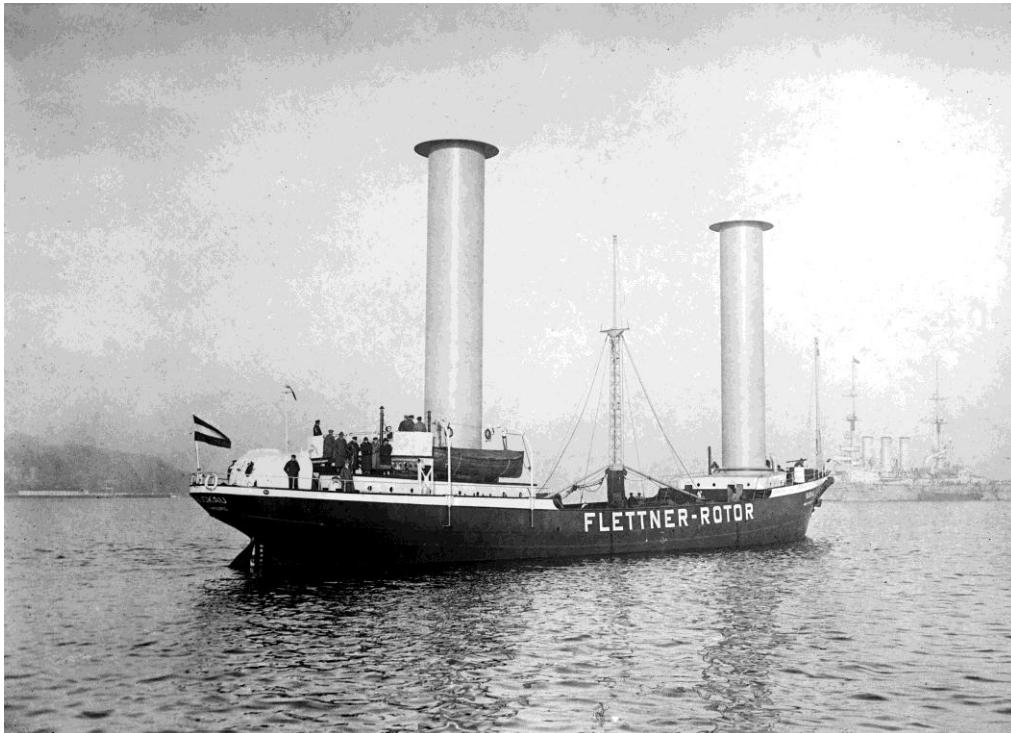
Det er hidtil kun prøvet på mindre catamaraner og ville sikkert skabe stabilitetsproblemer på større skibe. Et alternativ til vindmøller med vandret aksel ville være vindmøller med lodret aksel, som f.eks., **Savonius-vindmøller**, som denne.



Det vides dog ikke, om det er prøvet.

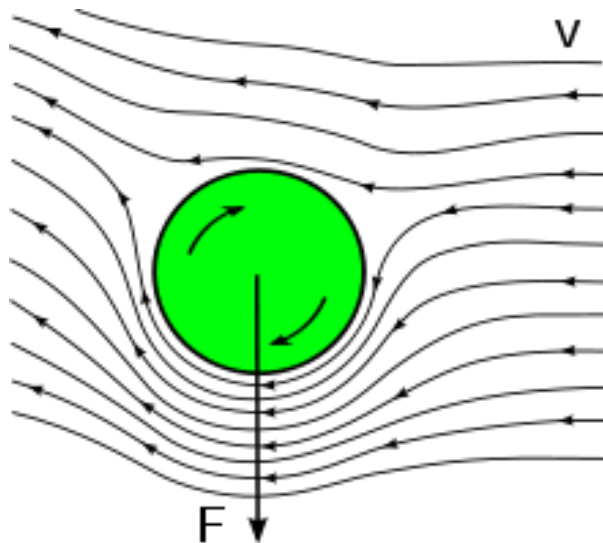


Allerede i 1920'erne byggede den tyske opfinder Anton Flettner skibe med den såkaldte **Flettner-rotor**.



Flettner-rotorskibe drives frem af roterende cylindre. De udnytter den såkaldte **Magnus-effekt**.

Når vind passerer en roterende cylinder, skabes der et undertryk, der giver en fremdriftskraft  $F$  vinkelret på vindretningen. Denne kraft kan være ti gange større end ved et traditionelt sejl med samme tværsnit som cylinderen. Den kan udnyttes ved sidevind.




**Flettner-rotoren** er igen kommet til anvendelse i de senere år med skibet E-ship 1.



E-ship 1 tilhører det tyske vindmøllefirma Emercon. Det er et RoLo (roll on-lift of) skib og benyttes til at transportere vindmøllekomponenter. Det har været i regelmæssig drift siden august 2010. Skibet er 130 m langt og har en tonnage på 12.800 dwt. Skibet er udstyret med 5 dieselmotorer med en ydelse på 3.5 MW,. Røggassen fra disse driver en dampturbine, der yder kraft til rotation af Flettner-rotorerne. Disse giver en 30-40 % reduktion af brændselsforbruget.

Også hvad benyttelsen af Flettner –rotorer angår, har det finske værft Wärtsilä udarbejdet et koncept.

**Wind power – Flettner rotor** < 30%



Spinning vertical rotors installed on the ship converts wind power according to the Magnus effect into thrust in the perpendicular direction of the wind. This means that in side wind conditions the ship will benefit from the added thrust.

▼

Less propulsion power is required and hence a reduced fuel consumption.



En noget anden udnyttelse af Magnus-effekten findes i havforskeren Jaques-Yves Cousteau's forskningskib Alcyone, som har været i drift siden 1985.

De såkaldte **Turbo-sejl** cylindre er i modsætning til Flettner-rotoren stillestående.



Den noget ovale cylinder har en lodret åben spalte med en bevægelig klap. En ventilator i toppen trækker luft ind i cylinderen. Når luften forlader cylinderen i læsiden skabes der en kraft, som driver skibet frem. Mens Flettner-rotoren yder en kraft, der er ca. 10 gange så stor som for det bedste traditionelle sejl med samme tværsnit, yder turbo-sejlet kun en ca. 3.5 gange så stor kraft. Til gengæld har man med det stillestående turbo-sejl ikke de mekaniske problemer som ved den roterende Flettner-rotor.

Alle de hidtil nævnte anvendelser af vindkraft i skibe forudsætter bygning af specialskibe. I modsætning hertil er **Skysail** en anordning, der kan benyttes på traditionelle skibe.



Et dragelignende sejl på størrelse med en tennisbane trækker via et stålkabel skibet frem. Sejlet styres automatisk fra broen. Hidtil er fire skibe blevet forsynet med et Skysail. Brændselsbesparelsen udgør ca. 35 %.

Som det her er vist, er mange forskellige principper rundt omkring i verden blevet udnyttet til at lade vindkraften bidrage til skibes fremdrift.

**Men hvordan står det til i Danmark. Vi har en af verdens største handelsflåder og vi har verdens største center for forskning i vindkraft på DTU samt institutter for skibsbygning ved flere universiteter og på Force Technology. Intet steds er der arbejde i gang eller planlagt for udnyttelse af vindkraft til fremdrift af skibe. Det er uforståeligt. Det bør der gøres noget ved.**

**Med et motto fra skibsrederne selv bør der vises rettidig omhu.**