

Eksperiment

Turbiner

Baggrund

En turbine er et aggregat som kan omdanne en bevægelse i luft eller i væske til en rotationsbevægelse. I et vandkraftværk omdanner man fx bevægelsesenergien i rindende vand til rotationsenergi, som igen kan omdannes til elektrisk energi i en generator.

Der er mange forskellige slags turbiner som hver har deres fordele i forskellige situationer. Her skal blot omtales tre typer som alle kan bruges i et vandkraftværk.

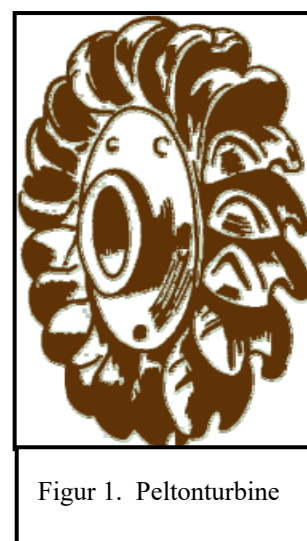
Pelton turbine

Denne type er opkaldt efter den amerikanske opfinder Lester Allan Pelton (1829-1908) som ved et tilfælde opdagede, hvorledes man bedre kunne udnytte energien i vandet end i traditionelle vandmøller.

Den er opbygget af et hjul monteret med en række bægre formet som hule halvkugler. Når vandet rammer disse, bliver det slynget rundt i en bue i modsætning til hvis det plasker mod en plan flade. Derved overføres energien mere effektivt til selve møllehjulet. Pelton turbiner anvendes i områder hvor vandet har et stort fald.

En Pelton turbine er nok den nemmeste type at konstruere, hvis man selv ønsker at bygge et vandkraftværk.

Her skal blot gives en kort anvisning til bygning af en meget simpel turbine, se figur 2.



Figur 1. Pelton turbine

Bygning af turbine

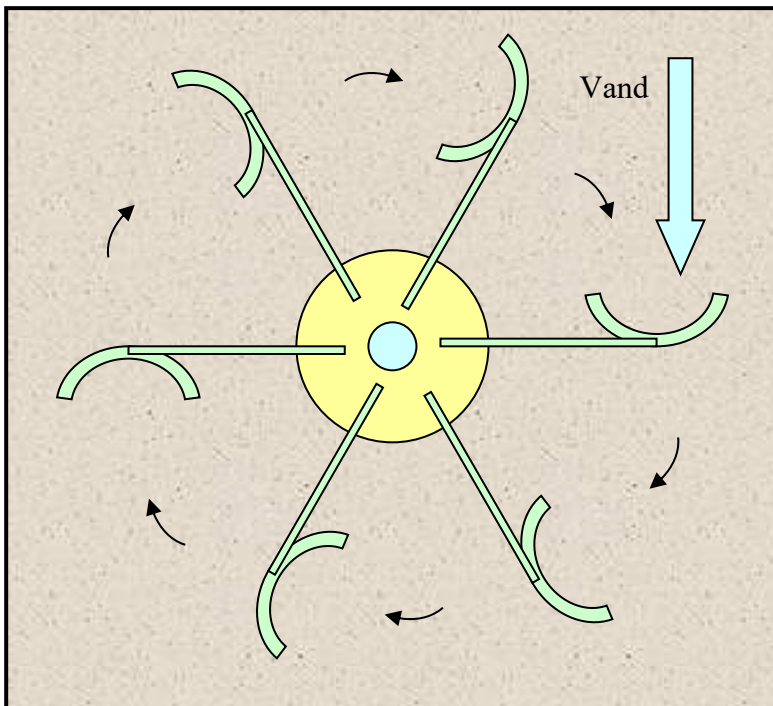
Materialer

Korkprop, skeer af plast, en kniv, boremaskine med bor, glasrør (ca. 10 cm), metalstang (ca 15 cm), lim.

Fremgangsmåde

1. Bor et hul midt gennem korkproppen på langs. Hullets diameter skal svare til glasrørets.
2. Midt på korkproppen snittes nogle riller med kniven; størrelsen af disse skal svare til skaftet af plastiskeerne. Lav 4 eller 6 riller med lige stor afstand rundt om proppen.
3. Anbring glasrøret i hullet, så det slutter fast til proppen, brug evt. en kile.
4. Lim plasticskeerne fast i rillerne – skær om nødvendigt noget af skaftet. Det er vigtigt at denne del af konstruktionen er stabil, så skeerne ikke bøjes af vandstrålen; dette opnås bedst med korte skeer, som evt. skal understøttes af en nål eller lignende.
5. Metalstangen anbringes inde i glasrøret. Diameteren af metalstangen skal være lidt mindre end glasrøret således at turbinen kan rotere.
6. Metalstangen fastspændes i et stativ, således at den er helt vandret

7. Når vand nu rammer plasticskeerne vil turbinen rotere. Man kan evt. fastgøre en snor, så turbinen kan udføre et løftearbejde.

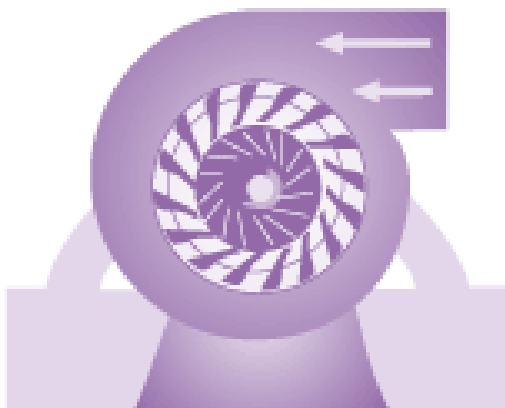


Figur 2. Hjemmebygget Peltonturbine af en korkprop og nogle plasticskeer

Francisturbine

Denne turbinetype blev udviklet af den engelskfødte ingeniør James B. Francis (1815-1892) i USA i 1948. Den kan udnytte op mod 90 % af vandenergien, og er den mest udbredte type i vandkraftanlæg over hele jorden.

Inde i turbinen bliver vandet dirigeret forbi nogle skråstillede skovle som derved sættes i rotation. Radius i vandets cirkelbevægelse bliver mindre og mindre efterhånden som det passerer turbinen, hvilket er med til at øge effektiviteten.



Figur 3 Francisturbine

Kaplanturbine

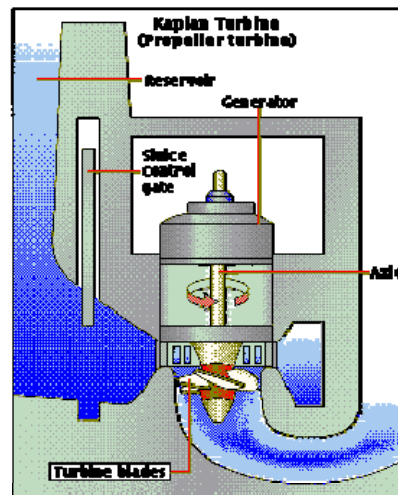
Kaplanturbinen minder meget om en skibspropel. Den blev opfundt af den østrigske ingeniør og professor Viktor Kaplan (1876-1934) omkring år 1915.

Den fungerer i princippet ved at vand bliver presset ind fra turbinens sider og ført forbi selve rotorens propeller. Disse kan indstilles i forskellige vinkler for at sikre størst mulig effektivitet ved forskellige vandstrømninger.

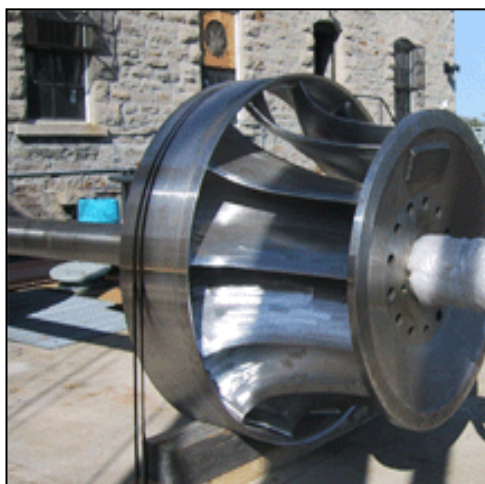
En Kaplanturbine er særlig egnet hvis faldhøjden af vandet er lille, hvilket gør den brugbar i områder, hvor højdeforskelle i landskabet ikke er specielt store. Man kan købe anlæg til elproduktion der fungerer, selv om niveauforskellen mellem det indgående og det udgående vand er nede på en meter. Det vigtigste krav er en tilpas stor vandtilstrømning så turbinekammeret bliver fyldt med vand.

Ud over de her nævnte findes mange andre turbine- og mølletyper; mange er hybridformer, som er tilpasset de lokale forhold. De bedste kan som nævnt udnytte omkring 90 % af bevægelsesenergien i det strømmende vand. Når vandet fortsætter sit løb vil det normalt hurtigt vinde sin energi tilbage igen, hvilket gør at man langs et vandløb kan placere en hel række af vandkraftværker.

1. Undersøg hvilke turbiner man anvender på forskellige vandkraftværker rundt omkring på jorden.
2. Er der en sammenhæng mellem et kraftværks valg af turbinetype og dets beliggenhed? Finder man fx Francis- og Peltonturbiner i bjergrige områder?
3. Hvad kan fordelene være ved at placere fx fire vandkraftværker langs et vandløb i stedet for ét stort vandkraftværk?



Figur 4. Kaplanturbinen kan kendes på propellen



Figur 4 Francisturbine