

“Trevithick Dredger Engine”

In de entree van het Stoommachinemuseum in Medemblik staat rechts in de vitrine bij de categorie “Hobby”, een model onder nummer 31, met de naam “*Trevithick Dredger Engine*”. Het is gebouwd door de heer de heer Wim Boere, die alles vanaf tekeningen bouwde. Zijn bron was het model “Trevithick's High Pressure Dredger Engine” van Tubal Cain, dat in een aantal nummers van het blad “Model Engineer” werd besproken. De heer Boere heeft er ruim een jaar aan gewerkt, van september 1987 t/m oktober 1988.

Achter dit mooie model zit een interessante geschiedenis. Ten eerste de uitvinder Richard Trevithick en ten tweede het baggeren.

Trevithick

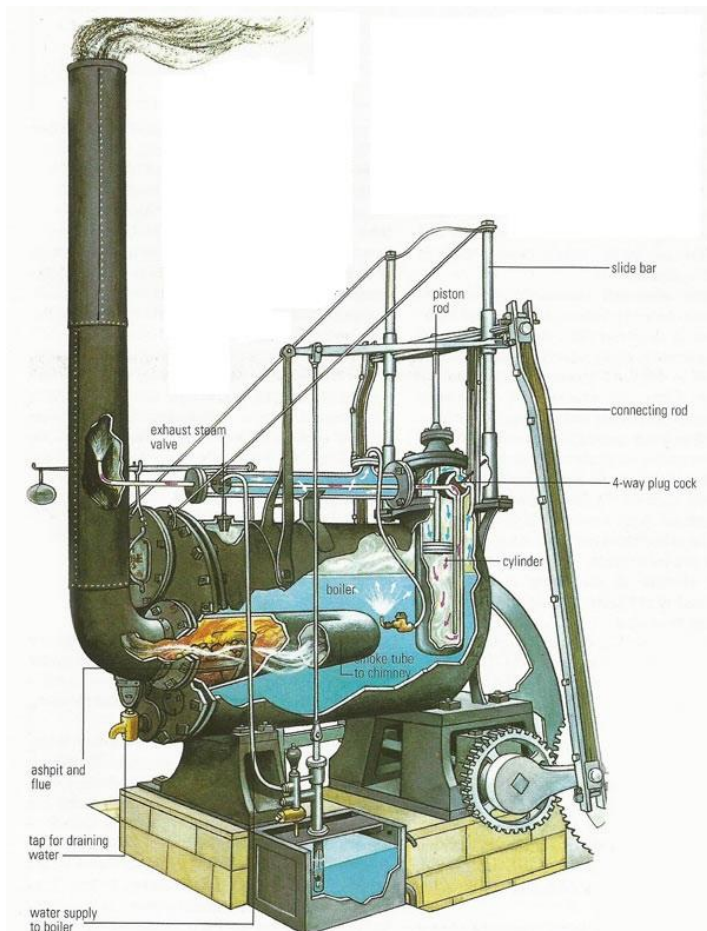


Richard Trevithick (1771-1833) was de zoon van een mijnopzichter in Cornwall. Hij groeide op in een voor hem aanstekelijke omgeving met mijnen en stoommachines. Op school verveelde hij zich, maar had wel grote interesse voor het vak rekenen.

Zijn interesse voor stoommachines werd aangewakkerd door William Murdoch, die een tijdje zijn buurman was. Murdoch, rechterhand van James Watt, werkte in die tijd als oprichter van Boulton & Watt stoommachines in Cornwall en had een model van een stoomvoertuig gemaakt. In 1794 demonstreerde Murdoch zijn model voor Trevithick.

Trevithick begon in 1790 in de mijnen te werken en werd al snel adviseur, heel bijzonder op zijn leeftijd.

In 1797 trouwde hij met Jane Harvey uit Hayle, Cornwall. Haar vader bezat de wereldberoemde ijzergieterij “*Harveys of Hayle*” waar ook de grote stoommachine van het Cruquius gemaal vervaardigd werd. Trevithick werd in hetzelfde jaar technicus bij de Ding Dong tinmijnen. In een landschap dat inmiddels vol stond met lagedruk Boulton & Watt machines kreeg Trevithick interesse in hogedruk stoom, iets waar James Watt zich nooit aan waagde. De gedachte achter hogedruk stoom was, dat de zuiger bij een hogere druk kleiner kon worden, waardoor de hele machine kleiner en lichter werd. Zo’n kleine machine zou gemakkelijker te plaatsen zijn en met een stel wielen eronder zou het mogelijk zijn om een voertuig te maken. Als technicus had hij tijd om zijn idee uit te werken. De stoomketels waren inmiddels betrouwbaarder geworden en de druk van de “*strong steam*” was al 2 bar.



Zijn eerste machine is een stationaire, zoals op de tekening hierboven. Hij gebruikt een dubbelwerkende verticale cilinder die voor een groot deel in de stoomketel staat -om de condensatie van stoom in de cilinder te voorkomen. De afgewerkte stoom wordt in de schoorsteen geblazen, om zodoende trek te forceren. Trevithick maakt geen gebruik van een condensor, ondanks dat het patent van James Watt al was afgelopen. De reden was eenvoudig: het scheelt gewicht.



In de tekening zien we een dikke horizontale buis die boven de ketel is gemonteerd. Dat is een warmtewisselaar. De afgewerkte stoom loopt er in een dunne buis doorheen en verwarmt zo het voedingswater van de ketel. Dat wordt via een terugslagklep in de dikke buis gepompt en komt via een gebogen leiding in de ketel (ik hoop dat het goed te zien is in de tekening).

De vuurdeur bevindt zich naast de schoorsteen en de hete rookgassen verwarmen via een U-vormige vuurgang het water in de ketel. De stoomschuif bestaat uit een vier-weg plug kraan. Via een juk drijft de zuiger twee krukstangen aan:

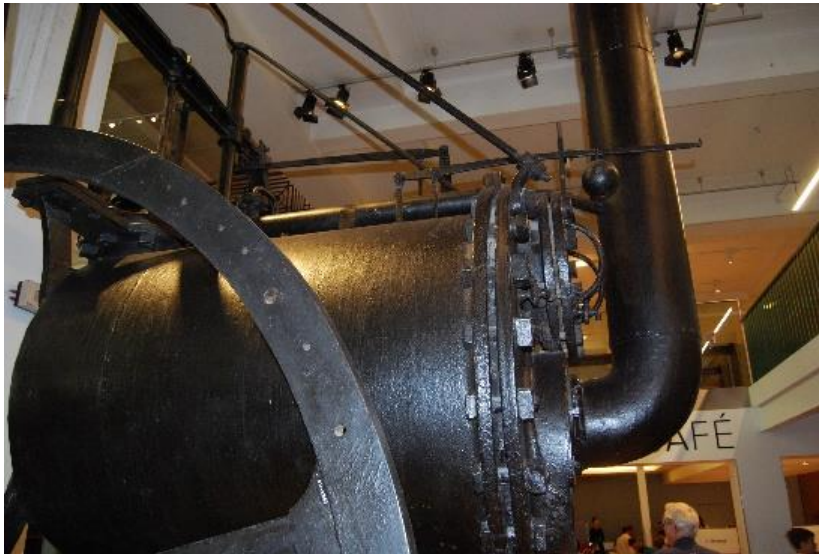
De machine op de tekening hierboven is dezelfde als de "dredger engine".

In 1801 bouwde hij zijn eerste weg-locomotief, De "Puffin' Devil", die op 24 december van dat jaar met 6 passagiers een traject van 2 km aflegde.

In 1802 volgde een stationaire machine voor de Coalbrook Company in Shropshire, op de voor die tijd ongehoord hoge druk van 10 bar. De machine maakte 40 omwentelingen per minuut.

In 1803 explodeerde in Greenwich de ketel van een van zijn stationaire pompmachines. Onoplettendheid van de machinist was waarschijnlijk de oorzaak. Vanaf dat moment bouwde Trevithick twee veiligheden in. Ten eerste een afstelbare klep met gewicht en ten tweede een loden plug bij de vuurhaard, onder het minimum waterpeil. Als die plug bloot kwam te liggen werd hij te heet en smolt waardoor er stoom in het vuur spoot, een duidelijk hoorbaar signaal.

En we moeten niet vergeten dat de hogedruk ketels nog van gietijzer waren, zoals op de foto duidelijk te zien is:



Het materiaal was echter wel dik. Om er zeker van te zijn dat een ketel veilig was, paste Trevithick als eerste het hydraulische testen van ketels toe. Ketel 4 in ons museum wordt nog steeds zo getest. Hierbij wordt de ketel zo hoog mogelijk met water gevuld en dan wordt er water onder druk aan toegevoegd. Dat is een veilige methode.

In 1802 bouwde hij een stationaire machine voor de Pen-y-Darren ijzergieterij, als aandrijving van een hamer. Met een medewerker zette hij de machine op wielen en ziedaar, de locomotief.

Deze locomotief had geen frame; alles was net als bij een locomobiel aan de ketel gebouwd. De cilinder lag horizontaal en was ook hier voor een gedeelte in de ketel gebouwd.

Interessant detail: de stoomschuif was eigenlijk een bosschuif die door een kraag op de zuigerstang meegenomen werd. De cilinder was tweemaal zo lang als de slag en in het midden stond een verdeelschot met een opening voor de zuigerstang. Dus een deel van de cilinder diende voor de zuiger en het andere deel voor de "bosschuif".

Deze locomotief was krachtig want in een test over bijna 16 km trok hij 10 ton ijzer, vijf wagons en 70 man bij een snelheid van 4 km/h. Voor Coalbrookdale bouwde hij een locomotief die wel op een frame stond.

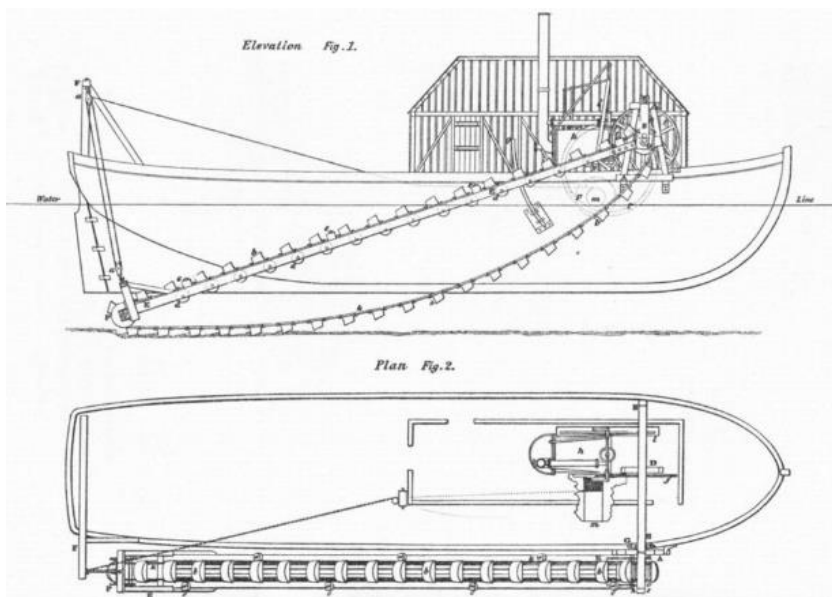
Wat opviel waren de breuken in de houten en gietijzeren rails. Die materialen waren niet berekend op het gewicht van de locomotieven. Smeedijzeren rails brachten na 1820 de oplossing.

baggeren



Bagger is een mengsel van grond en water, aangevuld met plantenresten en bladeren. Je kunt het ook “modder” noemen. Gemiddeld wordt er een paar centimeter per jaar op de bodem van kanalen en meren afgezet. Aanvankelijk werd dit verwijderd met baggerbeugels, eigenlijk zakken aan een steel. Daarna kwamen de “krabbelaars”, een soort grote harken. In 1575 vond de scheepsbouwer Joost Janszoon Bilhamer een moddermolen uit, aangedreven door mensen die in een tredmolen liepen. Die molen had al een emmerketting (of “paternoster”), een Chinese vinding. Dus vanaf dat moment spreken we over een “molen”. Het werk van mensen als krachtbron werd overgenomen door paarden in een rosmolen. De kleine hogedruk stoommachine maakte het mogelijk om met stoomkracht te baggeren.

Trevithick's kans kwam in 1806. Voor het baggerwerk in de rivier de Thames was een capabele baggermolen nodig.

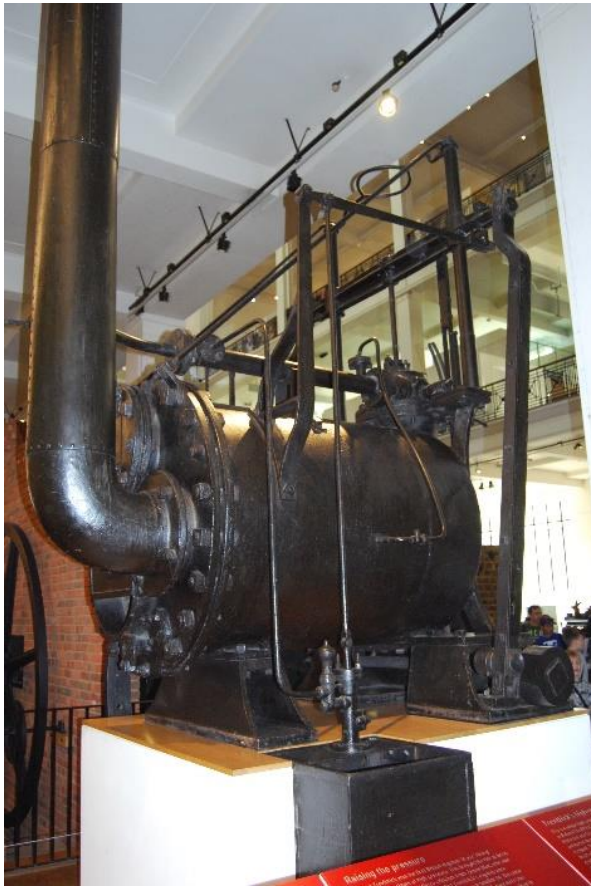


De tekening toont de “Blazer”, met een 6 pk machine, een cilinder diameter van 200 mm en slaglengte van 910 mm. Het schip was een van Trinity House gehuurde brik. Trevithick bouwde hem om tot baggermolen met uitwendige emmerketting. Trinity House is een liefdadigheidsinstelling die voor de vuurtorens en de veiligheid en het welzijn van de mensen op zee zorgt.

Trevithick constateerde dat deze baggermolen 100 ton bagger per uur kon ophalen en 180 ton grind en steen tijdens de 6-8 uur durende laagwater periode. Het contract dat hij afsloot was 6 pence per ton bij 500.000 ton per jaar. Dat was een aardig bedrag in 1806.

De stoommachine van de "Blazer" werd in 1806 gebouwd bij Hazeldine & Co in Bridgnorth en staat tegenwoordig in het *Science Museum* in Londen. Die machine werd van de sloop gered en in 1882 gerestaureerd

Naast de Blazer bouwde Trevithick ook nog de grotere "Plymouth", met een 20 pk stoommachine, waarvoor hij een voormalig marineschip gebruikte.



en verder

Trevithick werd in 1805 adviseur bij de bouw van de eerste tunnel onder de Theems. De bodem van die rivier bestaat uit slib en daardoor liep de tunnel telkens vol. Hij stelde voor om een gietijzeren buis te laten afzinken. Het project stopte en Sir Marc Brunel pakte het bijna 20 jaar later op, faalde ook en pas zijn zoon Isambard klaarde de klus, na tweemaal bijna te zijn verdronken. Daarna wierp Trevithick zich op de scheepsbouw, met een drijvende kraan, aangedreven door schepdraders, ijzeren opslagtanks voor in vrachtschepen, drijvende droogdokken, telescopische masten, ijzeren boeien, en nog veel meer.

In 1812 ontwierp hij de *Cornish boiler*, ofwel de Cornwall ketel, een horizontale ketel met één rechte vuurgang. Deze ketel was al efficiënter dan de bestaande types.

In hetzelfde jaar installeerde hij een experimentele enkelwerkende hogedruk machine met condensor. Hij combineerde twee principes, ten eerste de hogedruk stoom

die bovenop de zuiger toegelaten werd. Ten tweede de condensatie van de gebruikte stoom waardoor een vacuüm onder de zuiger ontstond. Een evenwichtsbuis zorgde ervoor dat de stoom van boven de zuiger naar de ruimte onder de zuiger kon stromen. Dit werd de *Cornish Engine* maar nog zonder de kenmerkende expansie van stoom. De echte Cornwall Machine, waarbij de verse stoomvulling 50% bedroeg, ontstond pas 20 jaar later. Toch was zijn machine in 1812 de meest efficiënte die er bestond.

Met het geld dat hij verdiend had aan zijn verkochte patenten reisde hij regelmatig af naar Zuid Amerika. Hij stapte in allerlei projecten, zat in het leger van Simon Bolivar, werd in Engeland beschuldigd van verwaarlozing van zijn vrouw, verloor tweemaal bijna het leven in Costa Rica, moest Peru verlaten vanwege het Spaanse leger, enz. Kortom, een spannend leven, opgetekend door zijn zoon Francis.

Richard Trevithick overleed op 22 april 1833 in Dartford aan een longontsteking, eenzaam en berooid.

Hans Walrecht

museumfoto's: Hans
tekeningen: internet