

Up 'n Down

In de 18^e eeuw ontstond in de Britse industrie een grote behoefte aan vervoer, liefst veel tegelijk en graag nog zonder schade ook. De door acht paarden getrokken zware viertonners, *broad wagons*, bereiden de slechte hobbelige wegen, met als gevolg schade. De fabrikanten wilden kanalen, want dat vervoer was heel rustig.

James Brindley voltooide in 1761 het "Bridgewater kanaal", het eerste dat speciaal voor de industrie werd aangelegd. Het loopt van Liverpool naar Manchester. Al snel kwamen er vertakkingen naar nieuwe kanalen zoals Brindley's "Trent en Mersey kanaal", geopend in 1777.



Uiteindelijk lag er een netwerk van duizenden kilometers. Deze periode wordt de *Canal Mania* genoemd

Groot-Brittannië is heuvelachtig, dus zijn er sluisen nodig. Bij een groot verval zelfs meerdere achter elkaar, zoals de 11 van de Wilmcote Locks (bij Stratford upon Avon). Hoewel de kanalen vaak breed zijn, zijn de sluisen altijd erg smal. De oorzaak is eenvoudig, want James Brindley kon in 1761 nog geen sluisen met dubbele deuren bouwen en hield het dus op enkele deuren. Dat idee werd door de andere kanaalbouwers overgenomen. Die smalle sluisen zijn bepalend geworden voor het aanzicht van de Britse kanalen.

De kanalen waren in eerste instantie aangelegd voor het vervoer van steenkool. De inefficiënte stoommachines, hoogovens en cokesovens hadden een niet te stoppen honger naar deze brandstof. De steenkool werd vervoerd in de *tub boats*, of letterlijk: badkuip boten, van twee bij zes meter.



De tot 22 m lange opvolgers, de *narrow boats*, vervoerden meer vracht maar waren nog steeds 2 m breed, i.v.m. de sluisen. Het waren eigenlijk trekschuiten met een paard op het jaagpad.

Heden ten dage zien we die narrow boats nog steeds varen, maar nu recreatief. Een voordeel van de smalle sluisen is, dat een man of vrouw de sluis kan bedienen. Wel even nadenken welke schuif het eerst open moet... En het is een redelijk zwaar werkje, zeker als je er 11 of meer moet bedienen.

Voor een rij sluisen achter elkaar heb je een niet te groot verval nodig over een flinke afstand. Op plaatsen waar dat niet kon, werden andere oplossingen gevonden. Ten eerste de helling (inclined plane) en ten tweede de bootlift.

1 de Hay Inclined Plane

(positie in Google Earth: N52.62240,W2.45147)

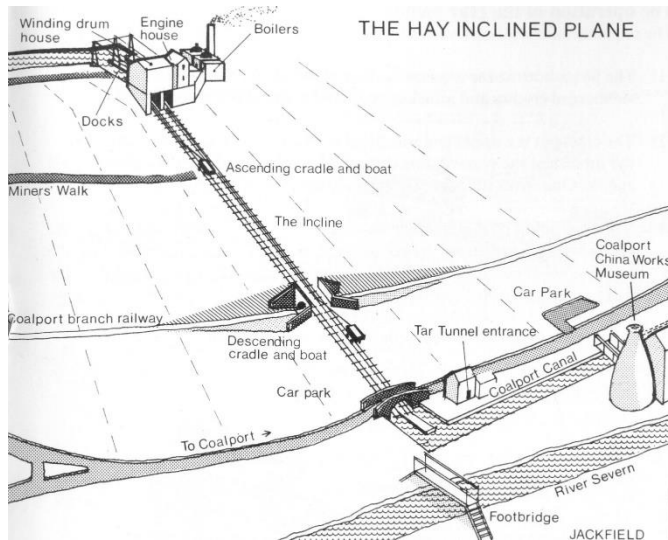
De Hay Inclined Plane (H.I.P) is tegenwoordig onderdeel van het "Blists Hill Victorian Town museum", een van de Ironbridge Gorge Museums bij de stad Telford. Dit gebied is de bakermat van de gietijzerproductie. In Coalbrookdale gebruikte Abraham Darby daarvoor cokes i.p.v. houtskool en dat leverde meer en beter gietijzer op. Er ontstond een belangrijke ijzerindustrie, met als blijvend monument de door Darby gegoten mooie Iron Bridge uit 1777. Daarnaast ontstond er een industrie voor porseleinen voorwerpen en tegels. De streek ligt vol restanten van de vroege industrie, zoals de baksteen- en (decoratieve) tegelfabriek op het terrein van Blists Hill Victorian Town:



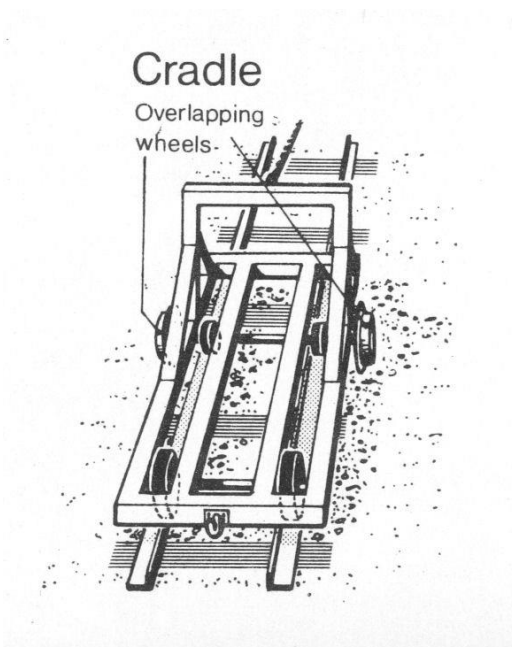
De H.I.P. verbond de rivier de Severn met het hoger gelegen Shropshire kanaal, dat voltooid werd in 1792. Rond 1850 werd het kanaal gedeelte bij Blists Hill afgesloten, want het was op een verraderlijke mix van kleilagen en steenkool aangelegd, waardoor het verzakte. Inmiddels had het al 60 jaar dienst gedaan. De sluiting had geen gevolgen voor de mijnen, de hoogovens en de steenfabriek.

De H.I.P. werd ontworpen door Henry Williams en James Loudon. Het moest 63 meter hoogte overbruggen tussen het Shropshire kanaal en het Coalport kanaal, dat weer

verbonden was met de Severn. Het alternatief bestond uit 27 sluizen, als er ruimte was geweest. De belangrijkste functie van de H.I.P. was het vervoer van steenkool die gedolven



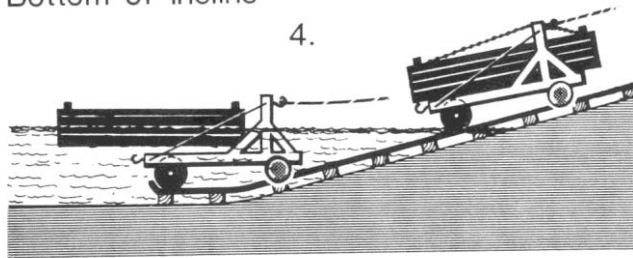
werd bij het Shropshire kanaal. Volle boten (met 5 ton lading) gingen naar beneden en lege werden naar boven gehaald. Dat reisje duurde slechts 4 minuten. De drie Blists Hill hoogovens werden in 1840 gebouwd en de baksteen- en tegelfabriek in 1851. De grondstoffen kalk, ijzererts en klei werden sindsdien ook naar boven vervoerd. Dat gegeven bepaalde de uitvoering van de installatie. Blists Hill leverde *pig iron*, zo genoemd omdat het gietkanaal en de gietelingen op een denkbeeldige zeug met biggetjes leken. Pig Iron was de grondstof voor de vele ijzergieterijen. Die gietelingen werden weer via de H.I.P. naar de rivier afgevoerd.



De tub boats werden vervoerd met wagentjes - *cradle* genoemd. Ze hadden vier wielen voor de L-vormige rails. Een stel wielen had daarbuiten nog twee extra "overlappende" wielen, waarvan de functie hierna duidelijk wordt.

Net als bij een boottrailer worden de boten boven het wagentje, dat onder water stond, getrokken en eraan

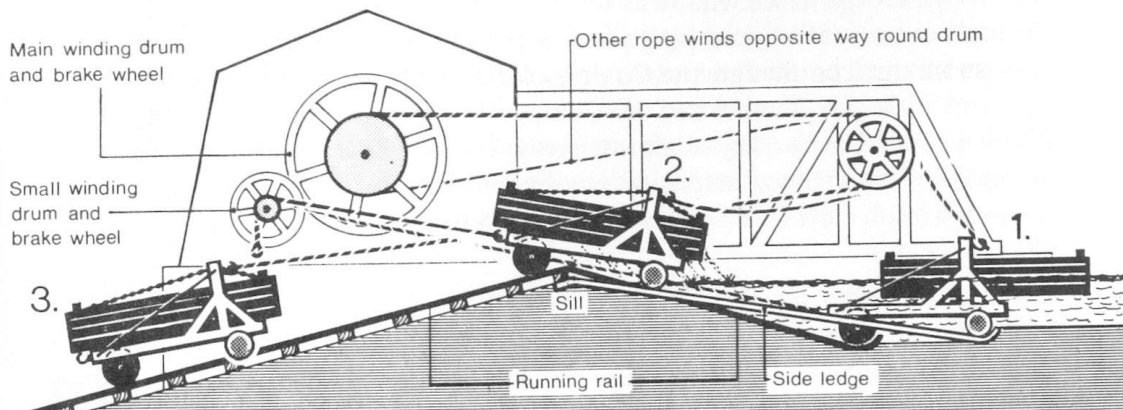
Bottom of incline



vastgemaakt met een ketting (zie bij 4 de situatie beneden bij het bassin in het Coalport kanaal). Dan wordt de wagen omhoog getrokken in een bijna horizontale stand.

How it worked -

Top of incline



Bij 1 zien we hoe boven, vanuit het Shropshire kanaal een bak op het wagentje wordt gevaren. Dat gaat via de korte helling (waarvan de restanten nu nog steeds te zien zijn). De scheiding tussen de rails naar beneden en de korte helling wordt gevormd door een soort dorpel (*Sill* in de tekening). Om te voorkomen dat de boot te schuim komt te staan rijden de "overlappende wielen" op een apart stukje rails, de *Side ledge*, een extra richel. Daarna, in situatie 2, zien we dat het wagentje met en boot erop door de kleine kabelhaspel (*Small Winding drum*) wordt opgetrokken. Die haspel wordt aangedreven door een stoommachine. Eenmaal over de richel wordt deze kabel losgemaakt maar het wagentje is ook nog verbonden met een touw dat over de grote kabelhaspel loopt. In de meeste gevallen trekt de zware omlaaggaande boot de lege lichtere boot vanzelf omhoog.

Situatie 3: met een rem op de grote haspel wordt de afrol snelheid beperkt. De kabelhaspel heeft twee trommels. Als de ene trommel het touw afwindt, windt de andere het op. De zwaartekracht doet het werk. Bij het vervoer van vrachten naar boven wordt de grote haspel aangedreven door de stoommachine.

De touwen werden later vervangen door kettingen en na een kettingbreuk ging men over op staalkabels. Na sluiting van het kanaal kocht de LNWR (London and North Western Railway) het Shropshire kanaal op, sloot het af en legde een spoorlijn aan, halverwege de helling.

Er waren naast Hay nog vijf hellingen. Ze zijn gemiddeld 80 jaar in gebruik geweest. De H.I.P. was echter de indrukwekkendste en trok in zijn tijd veel publiek.

In 1905 werd de installatie gesloten. In 1968 werd begonnen met de restauratie van de overwoekerde H.I.P. waarna het Blists Hill museum in 1973 werd geopend.

2 de Anderton Boatlift

(positie in Google Earth: N53.27294,W2.53058)

Anderton ligt in een streek waar zout, klei en steenkool in de bodem zit, met als gevolg industrie en vervoer over water.

Anderton heeft een andere, veel geavanceerdere oplossing dan de helling. De Anderton Boatlift (scheepslift) werd geopend in 1875 en is de oudste nog werkende scheepslift ter wereld.

Hij maakt het mogelijk om van het Trent & Mersey kanaal naar de rivier de Weaver af te dalen -en omgekeerd. Het hoogteverschil tussen kanaal en rivier is 15,2 meter en ook hier was het niet mogelijk om op die korte afstand sluisen te bouwen. Als je komt aanvaren dan



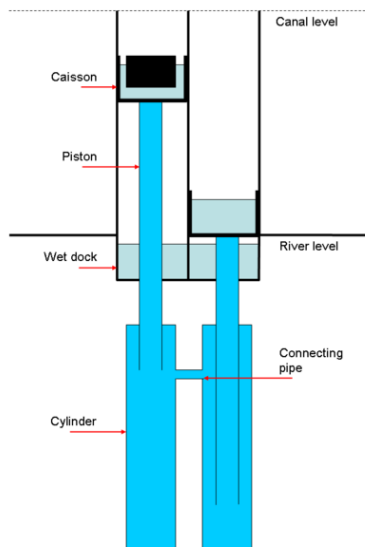
zie je schuiven naar de toevoergoten, de aquaducten. Handig voor als er iets misgaat want dan loopt niet het hele Trent & Mersey kanaal leeg...

De twee 50 m lange aquaducten lopen naar de *caissons*, de bakken waarin de schepen komen te liggen. Elk caisson is voor en achter afgesloten door schuiven, zodat het een bak blijft, die niet leegloopt. De aquaducten kunnen ook aan de bak zijde afgesloten worden. De schuiven zijn afgedicht met "India rubber".

Een boot passeert eerst de opgetrokken schuif tussen het kanaal en het aquaduct en daarna de twee opgetrokken schuiven van het caisson en het aquaduct (die beide tegelijk omhoog en omlaag gaan). Vervolgens dalen alle drie de schuiven.

Onderaan, bij de rivier de Weaver, kan een boot in het andere caisson varen. De schuif aan de rivierzijde gaat dicht en ook die boot ligt in zijn eigen caisson met water.

In de situatie van 1875 waren de caissons fysiek met elkaar verbonden, d.m.v. hydraulische cilinders en een verbindingspijp. Het bovenste caisson was 15 ton zwaarder omdat het water daarin iets hoger stond. Zodoende drukte dat caisson met zijn gewicht het andere omhoog. In elk caisson kunnen -nog steeds- twee narrow boats tegelijk liggen.



De tekening hiernaast laat het principe zien. Om de bovenbouw een lichtere structuur te geven heeft de ontwerper Edwin Clark gebruik gemaakt van twee ondergrondse cilinders (in schachten) die met elkaar in verbinding staan. Zo komt het gewicht van de caissons op de ondergrond te staan.

De smeedijzeren caissons zijn 23 m lang, 4,7 m breed en wegen leeg 91 ton. Gevuld met ongeveer 1,5 m water wegen ze 256 ton en ook als er een schip in ligt, want door de waterverplaatsing blijft het gewicht hetzelfde.

Elk caisson wordt gedragen door een 15,2 m lange holle plunjer met een diameter van 0,9 m die zich in een even lange cilinder bevindt met een buitendiameter van 1,68 m. De twee cilinders zijn verbonden door een buis met een middellijn van 13 cm. Wat er in de tekening ontbreekt is de *accumulator*,

van het type dat door middel van een cilinder een gewicht opdrukt. De werkdruk is 38-46 bar. Een 10 pk stoommachine perst rivierwater onder druk in de cilinder van de accumulator. Zo is hydraulische kracht snel beschikbaar. Elk caissons wordt op de hoekpunten geleid door vier gietijzeren kolommen.

Na opening van een klep in de verbindingsbuis zal het zwaardere caisson naar beneden gaan en met het weg geperste water de zuiger in de andere cilinder omhoog drukken. Om kleine aanpassingen te maken in de hoogte van de caissons werd de waterdruk in de accumulator gebruikt. De hele actie duurde ongeveer 3 minuten. De plunjers konden ook apart bediend worden door de stoommachine, maar dan duurde het een half uur.

Het hydraulische middel in de installatie was het water uit het kanaal en de rivier. Door de industrie was dat water een beetje zout en het tastte de cilinders aan. Men heeft nog een tijdje gewerkt met gedestilleerd water maar dat was niet de oplossing.

In 1904 werd de installatie verzawaard en met elektromotoren uitgevoerd en daarbij werden de caissons aan kabels opgehesen en er werd gebruik gemaakt van grote contragewichten. Nu kon elk caisson apart bediend worden door een motor van slechts 30 pk.

Dit heeft goed gewerkt tot in 1983 ernstige corrosie werd ontdekt in de bovenbouw. De scheepslijft moest gesloten worden. In 2000 begon de restauratie en de bouw van een bezoekerscentrum. De vernieuwde installatie werkt weer hydraulisch, maar nu met olie in de nieuwe cilinders. Van de overbodige contragewichten heeft men een doolhof gebouwd.

Op de foto hiernaast zien we dat het voorste caisson daalt en het achterste stijgt. Op het moment dat de schuiven gesloten zijn en de caisson in beweging komt loopt het water tussen de twee gesloten schuiven weg, wat een spectaculair gezicht is.

Na 1945 liep het gebruik van de narrow boat terug en raakten de kanalen in verval. Na veel restauratiewerk zijn er weer een paar duizend km aan kanalen voor de recreatieve vaart beschikbaar.



Hans Walrecht

foto's: Hans

tekeningen: de Iron Bridge Gorge Museum Trust en Wikipedia