



James Nasmyth en de stoomhamer

James Nasmyth is een goed voorbeeld van iemand die al heel jong met techniek in aanraking kwam en er later zijn beroep van maakte. Hij werd van de groten uit de Britse Industriële Revolutie. Daarom proberen we als vrijwilliger het “techniek vonkje” te laten overspringen naar de kinderen...



James werd op 19 augustus 1808 in Edinburg geboren. Zijn vader was een bekend kunstenaar die zelfs een werkplaats met een draaibank bezat. Vader Nasmyth bracht zijn zoon allerlei technieken bij, maar leerde hem ook tekenen en daardoor goed naar allerlei voorwerpen uit de techniek en natuur te kijken. Er kwamen beroemdheden bij de familie Nasmyth over de vloer zoals de schrijver Walter Scott en de toen al stokoude James Watt. Een goede basis voor een grote technische interesse!

Nog op de lagere school maakte de tienjarige James speelgoed dat hij aan zijn klasgenoten verkocht en voor volwassenen goot hij messing miniatuur kanonnen. Drie jaar later hielp hij al mee met het repareren van stoommachines en apparatuur voor de textielindustrie. Lezen deed hij weinig maar met zijn handen werken des te meer.

Leermeester Maudslay

Op zijn 17e neemt James privélessen in algebra en meetkunde en bouwt zijn eerste stoommachine. Om die aan de man te brengen bezoekt hij vele fabrieken en ziet op zijn reizen ook allerlei verschillende stoommachines. Hier komt zijn vaardigheid in tekenen goed van pas en maakt hij schetsen van die machines. Opvallend vaak hoort hij de naam van Henry Maudslay. Wie is Maudslay? Het bekendst wordt hij door de bouw van 22 verschillende machines voor Sir Marc Isambard Brunel, die daarmee vanaf 1803 in de *Portsmouth Block Mill* 130.000 katrollen per jaar maakt voor de Britse Marine. In feite is dit de eerste productielijn in de geschiedenis! Maudslay is ook zeer vaardig in het maken van zeer vlakke oppervlakken. Deze komen goed van pas bij de inktplaten van drukmachines en de geleidingen van draaibanken.

(<http://www.hansonline.eu/massaproductie/marcbrunel.htm>)

Voor James Nasmyth is dit de man waar hij moet zijn. Helaas, Maudslay is gestopt met het aannemen van leerlingen, omdat ze vaak niet geïnteresseerd waren. Bovendien heeft pa Nasmyth niet het benodigde geld voor een stageplaats. Toch gaan ze samen naar Londen.

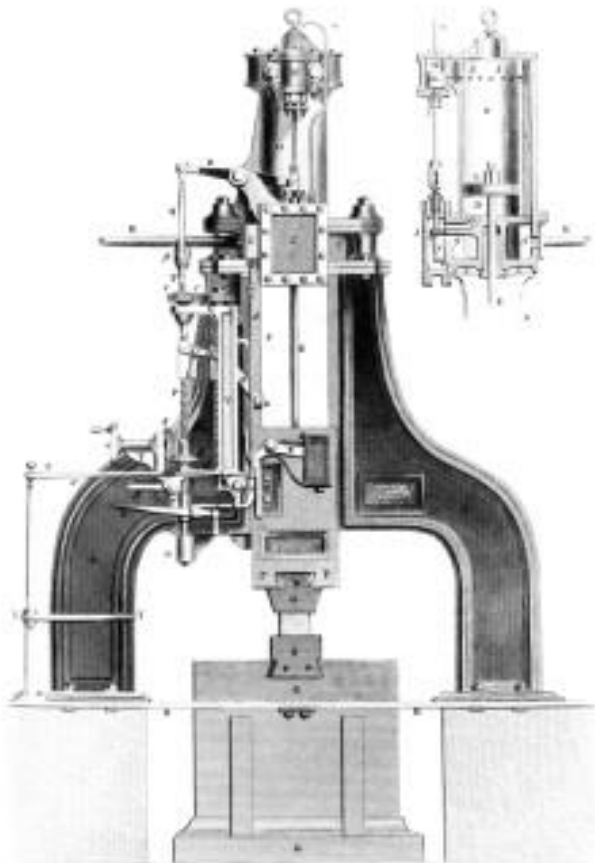


James heeft een model en tekeningen van een hogedruk stoommachine bij zich. Maudslay is daarvan zo onder de indruk dat James meteen zijn assistent wordt. De twee raken zelfs bevriend. Dit is een gouden leertijd waarin hij ook grootheden als Michael Faraday en George Stephenson ontmoet. Helaas overlijdt Maudslay na twee jaar en Joshua Field neemt het bedrijf over. Het belangrijkste dat hij van Field leert is om de onderdelen van een machine toegankelijk te maken, zodat reparatie eenvoudiger wordt.

Bridgewater Foundry

Dan begint James Nasmyth voor zichzelf. Hij kan in Manchester een bovenverdieping van een fabriekspand huren en er staat een hijskraan ter beschikking. Hij bouwt automatische vlakschaven, boormachines, kopdraaibanken, sleuven- en kottermachines. Zijn eerste stoommachine wordt een liggend type vanwege de beperkte hoogte van zijn werkplaats. Deze zware machine wordt wel een uitdaging, waaraan voorlopig een einde komt als een zwaar onderdeel door de vloer zak en in de onderliggende glassnijderij een ravage aanricht. Hij vindt vrij echter spoedig een stuk grond bij *Patricroft* dat hij voor 999 jaar kan huren en sticht daar samen met Holbrook Gaskell de *Bridgewater Foundry*. Het bedrijf ligt strategisch tussen de Liverpool en Manchester Railway en het Manchester Ship Canal.

James bedacht hier een stuk oorlogstuig, de stoomram, waarmee de bepantsering van oorlogsschepen doorboord kon worden. Daarvoor was geen belangstelling maar wel voor een vredelievende uitvinding: de gietpan voor de staalindustrie die met een wiel en een tanwielvertraging heel nauwkeurig gekanteld kon worden en zodoende het precies gieten van ijzer mogelijk maakte. Dit spaarde veel mensenlevens en bovendien werd er hierdoor minder ijzer verspild. Hij stelde zijn uitvinding vrij ter beschikking.



Een belangrijk moment in zijn leven is zijn contact met Isambard Kingdom Brunel (inderdaad de zoon van...) die voor de *SS Great Britain* een enorme as met een dikte van 76 cm nodig heeft. Die as moet de stoommachines met de twee geplande schepraders verbinden. Het smeden van deze as is niet mogelijk met de bestaande hamers, die opgetild worden door een nokkenas. Bovendien is de kracht van bij dergelijke hamers altijd even groot omdat de valhoogte niet in te stellen is.

Nasmyth ontwerpt een stoomhamer met de stoomram in gedachten. Het wordt een staande machine waarbij een omgekeerde cilinder een zuiger bevat die verbonden is met een hamerblok, dat boven een aambeeld hangt. Als men stoom onder de zuiger toelaat tilt deze het blok omhoog. Als de stoom via een schuifklep wordt afgevoerd, valt het blok door de zwaartekracht naar beneden en doet zijn werk. Bovendien wordt tijdens het toelaten van de stoom de lucht boven



de zuiger gecompriëerd zodat dit een extra duw geeft aan het blok. De tilhoogte van de hamer is te regelen. Die klappen kunnen enorm zijn, dus zowel machine als aambeeld zijn met houten blokken op de betonnen vloer bevestigd om die te beschermen.

Helaas voor Nasmyth stapte Brunel over van raderen op de moderne schroef, waardoor de zware as niet meer nodig was. De stoomhamer stond nu ongebruikt op het fabrieksterrein. Een van de klanten van Bridgewater Foundry, de eigenaar van de Franse Creusot staalfabriek, zag het apparaat en was onder de indruk.

In april 1842 bezoekt Nasmyth de Creusot fabriek en ziet daar opmerkelijk nauwkeurig gemaakte smeedijzeren assen. Op zijn vraag hoe ze dat toch gedaan hebben, krijgt hij als antwoord: "Met uw stoomhamer". Deze hamer is gebouwd door de fabriek zelf, maar de Fransman Bourdon claimt dat het zijn uitvinding is. Zoals vaker, hebben twee mensen kennelijk dezelfde uitvinding gedaan. Aangezien Nasmyth en Gaskell vanwege de kosten geen patent hadden aangevraagd doen ze dat nu alsnog.

De perfecte stoomhamer

De stoomhamer is echter nog verre van perfect. Het lukt Nasmyth niet om de hamer heel zacht te laten neerkomen. Robert Wilson, de manager van de Bridgewater vestiging lost het probleem op, door niet alle stoom onder de zuiger weg te laten lopen, maar wat achter te laten, zodat de zuiger op een "kussen" van stoom kwam te rusten.

In 1843 wordt de stoomhamer zelfs dubbelwerkend. De val van de hamer wordt nu versterkt door boven de zuiger stoom toe te voeren. Wilson's "gebalanceerde schuifklep" maakt een zeer lichte bediening van de machine mogelijk. (De gebalanceerde schuifklep is in feite wat wij in het museum een onbelaste klep noemen).

Sterk wisselende krachten zijn nodig omdat het gloeiend hete werkstuk tijdens de behandeling gedraaid wordt en elke zijde van een werkstuk een andere slag nodig heeft. Naarmate het materiaal dunner wordt, moet er ook vaker en minder hard geslagen worden. Bovendien moet er snel gewerkt worden om niet teveel warmte te verliezen. Zware slagen en lichte tikjes kunnen elkaar zonder aparte instellingen opvolgen. Wilson heeft het idee van zijn baas geperfectioneerd tot een machtig stuk gereedschap.

James Nasmyth vond demonstraties met de stoomhamer altijd erg leuk om te doen. Eerst zette hij dan een ei in een wijnglas onder de hamer en brak het ei, maar niet het glas. De volgende actie was een slag op volle sterkte waarvan het geluid door de fabriekshal denderde en "het glas in de ruimte werd geblazen". De zwaarste stoomhamer die het bedrijf heeft gemaakt had een blok van 2500 kg, maar de effectieve kracht werd door de dubbele werking nog veel groter. In 1856 waren er al 490 stoomhamers geproduceerd.

Heien

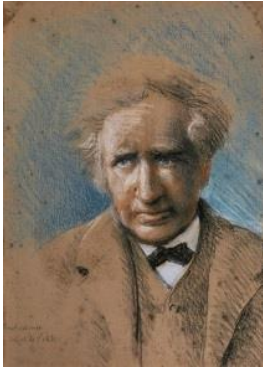
Nasmyth leefde in de grote bloeitijd van de spoorwegen. Het snel groeiende spoornet liep over rivieren, kanalen en zeearmen. Er waren veel bruggen nodig en door contacten met Robert Stephenson (de zoon van George) en Daniel Gooch hoorde hij van de moeilijkheden





Hans Walrecht

bij het heien voor de bruggen. Nasmyth kon hun leven gemakkelijker maken door het idee van de stoomhamer te gebruiken voor een heimachine met een vier ton heiblok en 80 slagen per minuut. Bij proeven bleek dat de stoomheimachine een paal van ruim 21 meter lengte in vier en een halve minuut in de grond sloeg en bij de gangbare manier van werken duurde dat maar liefst 12 uur... Men ontdekte tijdens het testen dat de val van een heiblok van grotere hoogte helemaal niet effectief was. De korte slagen van het stoomheiblok dreven de heipaal sneller de grond in en bovendien veroorzaakte het minder schade aan de paal zelf.



[zelfportret uit 1881]

In 1856, op 48 jarige leeftijd, ging James Nasmyth met pensioen, deels om gezondheidsredenen omdat hij vaak zeer lange dagen gemaakt had. Hij verhuisde naar Kent en de rest van zijn leven besteedde hij aan zijn vrouw, astronomie, het bouwen van een telescoop en fotograferen.

Hij heeft meer bijgedragen aan de ontwikkeling van machines dan men zich vaak realiseert. Mogelijk omdat hij lang niet altijd patent aanvroeg. Zo wordt de metaalschaaf (Eng. *shaper*) aan hem toegeschreven. Hij bouwde er 236. Ook ontwierp hij een op water werkende hydraulische pers om onderdelen in elkaar te persen. Belangrijk was ook zijn standaardisatie van machines. De fabriek bepaalde de uiteindelijke machine en niet meer de specificaties van de klant. De flexibele as is ook een van zijn uitvindingen. Verder maakte zijn fabriek meer dan 100 locomotieven, vele kleine hogedruk stoommachines, hydraulische persen en andere machines.

Hans Walrecht