

De draagbare Van Rossem

Maarten van Rossem

DE DRAAGBARE
VAN ROSSEM

Nieuw Amsterdam *Uitgevers*

© 2016 Maarten van Rossem

© 2016 Nieuw Amsterdam *Uitgevers*

Alle rechten voorbehouden

Samenstelling Geertje Dekkers

Register Yulia Knol

Ontwerp omslag Paul Pollmann

Foto omslag Hollandse Hoogte / David van Dam

NUR 686

ISBN 978 90 468 2047 6

www.nieuwamsterdam.nl/vanrossem



Inhoud

Voorwoord Arjen Lubach	7
Inleiding die geen verantwoording is	9
Een nieuwe wereld	11
De Verenigde Staten, 1890-1920	20
Twee generaties sociologen in Middletown	27
De Eerste Wereldoorlog	73
De Amerikaanse buitenlandse politiek, 1920-1941	106
Adolf Hitler	119
Een kleine geschiedenis van de atoombom	137
De verzuiling wordt overschat	161
Het alledaagse van de jaren vijftig	169
Rosa Parks	177
Een keurig compromis	179
Dallas	182
De echte revolutie van de sixties	185
Spoetnik en Flopnik	193
Vietnam	196
Is de massacultuur een gevaar?	209
Politieke industrie van de Amerikaanse verkiezingen	229
Stompzinnige prestigeprojecten	238
Het begin van een nieuw tijdperk	240
Het verleden van het einde der tijden	256
Deskundigen en risico's	258
Alle dagen sportgeleuter	261
De diplomafabriek	267
Twee politieke revoluties, van 1994 naar 2008	273

De moord op Theo van Gogh	292
De structuur van het populisme	296
Wat als Wilders aan de macht komt?	322
West-Europa is het ware model	327
De Republikeinse radicalisering	331
Hoe Amerika het is-monster baarde	334
Europa heeft de toekomst	341
Het gaat ons steeds beter	348
Verantwoording	357
Register	359

Voorwoord

Arjen Lubach

Nog vaker dan het hardnekkige misverstand dat hij altijd coltruien draagt, zal Maarten van Rossem moeten weerspreken dat hij van nature een somber karakter heeft. Zijn manier van spreken is naar eigen zeggen juist een teken van weloverwogen woordkeuzes en een poging om tot de perfecte grammaticale constructie te komen. Wat dat betreft is hij voor mij een voorbeeld. Om mensen niet teleur te stellen zeg ik nogal eens zonder nadenken wat er in me opkomt, niet zelden eindigend in een grammaticale of inhoudelijke ravage, met nachtenlang schaamtevol wakker liggen tot gevolg.

Toch wordt Maarten na al zijn pogingen tot opheldering nog altijd opgevoerd als de vereenzelviging van zwartgalligheid en pessimisme. Ik verzeker u: dat klopt niet. Tijdens de ontmoetingen die ik met hem had, werd mij al snel duidelijk dat deze bewering onzin moest zijn. Immers, welke heer van zijn leeftijd zal zich in staat van totale neerslachtigheid met zulk enthousiasme van discussieprogramma, naar boekpresentatie, naar televisiequiz slepen? Een echte zwaarmoedige bejaarde – zijn woorden, niet de mijne – heeft helemaal geen zin in gedoe. Maarten wel. Hij lijkt, ondanks zijn houding in *adagissimo*, juist goed te gedijen in deze chaos.

Bovenstaande misvatting vind ik echter *nóg* minder interessant dan de misvatting dat Van Rossem het liefst uitgebreide, maar saaie anekdotes deelt. Natuurlijk heb ik tijdens de opnames van *De slimste mens* regelmatig gedacht: mag deze slepende uitweiding over de achterneef van Willem van Oranje misschien ook straks, tijdens het diner, dan kan ik nu door met het winnen van dit spelletje. Tegelijkertijd ben ik ervan overtuigd geraakt dat wie naar Maarten luistert, meer leert dan wie niet naar Maarten luistert. En dat kan zeker niet over iedere emeritus hoogle-raar worden gezegd.

Dit boek is daar een ultiem voorbeeld van. Van Rossem rijgt eeuwen, landen, ideologieën en stromingen aaneen, zonder dat je als lezer het gevoel krijgt dat de lapjes van de deken losraken. Zijn historische vogelvucht geeft een bijzondere kijk in het brein van iemand die zowel over feitenkennis als een scherpzinnige opinie beschikt. Van het elektromagnetische veld van Faraday tot de echte revolutie van de sixties, van het Manhattan-project tot het Nederlandse onderwijssysteem, Van Rossems geschreven fascinaties lijken geen beperkingen te kennen.

Ook huidige ontwikkelingen blijven niet onbesproken. ‘Hoe Amerika het is-monster baarde’ is een onthutsend relaas over het ontstaan van de meest gevreesde terreurgroep van dit moment en de rol die het Westen daar zelf in heeft gespeeld. Wie juist meer wil weten van Van Rossems veelgehoorde persoonlijke kritiek op populisten Pim Fortuyn en Geert Wilders – los van de soundbites die hij her en der op televisie en radio loslaat – kan in dit boek een grondige analyse van het populisme volgens Van Rossem vinden. Opmerkelijk is daarbij dat het fenomeen Geert Wilders op twee manieren wordt ontleed: op het ene moment is Van Rossem een opiniemaker en is het alsof hij met zijn stukken deuken in het heden wil slaan, het volgende moment lijkt het alsof hij Wilders analyseert zoals hij een vergeten Amerikaans staatsman uit de negentiende eeuw zou bespreken: alsof wij het subject al achter ons hebben gelaten en zijn rol er feitelijk niet meer toe doet. Dat getuigt van ultieme vertelkunst. Of de lezer nou zijn mening deelt of al bij voorbaat geïnteresseerd was in het besprokene: Maarten houdt je altijd bij de les.

Amsterdam, april 2016

Inleiding die geen verantwoording is

Hoe kijkt een schrijver tegen een bloemlezing van zijn eigen werk aan? Voor alle duidelijkheid: die bloemlezing was niet mijn idee en de selectie is niet van mijn hand. Zoals altijd wanneer je eigen werk om wat voor reden dan ook terugleest, zijn er dingen die je goed bevallen en is er ook van alles dat je nu heel anders zou opschrijven. Met wat knip-en-plakwerk in zijn eigen hoofd kan de lezer met behulp van deze stukken – geschreven tussen 1983 en 2014; voor deze uitgave niet geactualiseerd – een soort geschiedenis van de Korte Twintigste Eeuw (1914-1989) samenstellen. Daarbij valt dan wel de nadruk op de Amerikaanse deelname aan de gebeurtenissen.

Wat die twintigste eeuw mogelijk maakte, of het nu de spectaculair groeiende welvaart was of de atoombom, was de explosie van natuurwetenschappelijk onderzoek en de navenante groei van het wetenschappelijk inzicht. Zonder dat inzicht geen nieuwe technologische ontwikkelingen. Nooit eerder of later in de menselijke geschiedenis hebben wetenschap en technologie zich zo snel ontwikkeld als in de negentiende eeuw. Neem een denkbeeldige persoon die in 1825 werd geboren en in 1905 overleed. In zijn geboortjaar leefde de wereld nog met kaarslicht en de postkoets, en was de postduif de snelste communicatiemethode. In zijn sterfjaar kon hij met zijn broer telefoneren over de eigenaardige consequenties van Einsteins relativiteitstheorie.

In de late jaren dertig werd duidelijk dat een atoom gesplitst kan worden en dat daar enorme hoeveelheden energie bij vrijkomen. Dit inzicht in combinatie met de Tweede Wereldoorlog en de Koude Oorlog produceerde een even bizar als abject fenomeen: de nucleaire wapenwedloop. Decennialang was de waanzin aan de macht en niemand leek een einde te kunnen maken aan de zinloze stapeling van vernietigingswapens.

In Nederland was ik verbaasd over de opkomst en blijvende populariteit van onze eigen variant van het populisme. Zeker, de verschijning van dat populisme kan analytisch prima verklaard worden en het is ongetwijfeld waar dat elke democratie een flinke portie latent populisme in zich draagt, maar toch verbaas ik mij nog praktisch elke dag over de populariteit van opvattingen die zo evident nonsensicaal zijn. Het talent van de mens om te geloven in de meest onzinnige theorieën is minstens even groot als zijn talent voor wetenschappelijk onderzoek.

Sedert ik in de tweede helft van de jaren zestig geïnteresseerd raakte in de Verenigde Staten, hebben mijn opvattingen over die natie een flinke transformatie doorgemaakt, van bewondering, via verbazing en lichte ergernis naar de nu vrij vaste overtuiging dat de Amerikaanse politieke cultuur volkomen disfunctioneel is. Je kunt de Amerikaanse politiek benaderen als puur vermaak, en het was en is vaak genoeg vermaak op hoog niveau, maar de uiteindelijke resultaten voor de modale Amerikaanse burger zijn beduidend minder vermakelijk.

De stukken die je met het allergrootste genoegen hebt geschreven, zijn zelden je beste stukken. Niet voor niets is *kill your darlings* een bijzonder nuttig adagium. Desalniettemin, mocht u net als ik slechts een zeer beperkte belangstelling voor sport hebben, lees dan vooral 'Alle dagen sportgeleuter'. Mocht u echter dol zijn op sport, lees het dan ook. Kunt u zich heerlijk ergeren!

Een nieuwe wereld

De moderne tijd – de tijd van vliegensvlugge technologische ontwikkelingen – begon in de negentiende eeuw. Europa industrialiseerde, de telegraaf werd uitgevonden en vervolgens de telefoon. Die ontwikkelingen veranderden de wereld radicaal. Veel mensen denken dat we nu in een bijzondere tijd leven en dat de technische vernieuwing sneller gaat dan ooit. Maar de baanbrekende stappen werden veel eerder gezet. Het begon allemaal in de victoriaanse tijd.

1

Het is maar goed dat de Engelsen de triomf van hun industriële revolutie in 1851 hadden gevierd met de Great Exhibition. Een halve eeuw later hadden zij dat niet meer kunnen doen. Als het gaat om nieuwe technieken en de toepassing daarvan waren zij rond de eeuwwisseling voorbijgestreefd door de Duitsers en de Amerikanen. De Amerikaanse economie was op dat moment ook al veel groter dan de Engelse. De Duitse economie passeerde de Engelse in 1913.

In de tweede helft van de negentiende eeuw werden in een verbazingwekkend tempo de fundamenteën voor onze technische beschaving gelegd. Volgens de historicus van de technologische ontwikkeling Vaclav Smil vormen de jaren tussen 1850 en 1914 de grootste discontinuïteit in de menselijke geschiedenis sedert de veel langzamer verlopen landbouwrevolutie. In die jaren begon de elektriciteitsproductie, werd de verbrandingsmotor ontwikkeld, en werden de auto, de telefoon, de radio, het vliegtuig en de lopende band uitgevonden. Tegelijkertijd leerde men hoe op grote schaal staal en aluminium te produceren. De patent- en octrooiaanvragen werden vaak slechts enkele dagen of zelfs uren van

elkaar gedaan. De uitvinders struikelden over elkaar in hun inventieve ijver.

Je schijnt met een zekere gewichtigheid te moeten beweren dat de technische veranderingen zich nog nooit in een zo formidabel tempo hebben voltrokken als juist in de huidige tijd. Dat is onzin. In de late negentiende eeuw voltrokken de veranderingen zich in een veel hoger tempo. De techniek waarop ons dagelijks leven nu rust, met uitzondering van de micro-elektronica, dateert uit de laatste drie decennia van de negentiende eeuw.

Vergelijk voor de aardigheid eens het leven van de modale mens in 1800 met dat in 1900, als het althans gaat om de bewoners van West-Europa. Wie daartoe liever een spannend en ondanks zichzelf leerzaam boek wil lezen, neme *De graaf van Montecristo* van Alexandre Dumas ter hand, een bestseller uit 1844. De avonturen spelen zich af in de vroege negentiende eeuw, een pre-industriële wereld van kaarslicht, rijtuigen en zeilschepen!

De snelle ontwikkeling van de tweede helft van de negentiende eeuw rustte natuurlijk op de veel tragere accumulatie van kennis die was begonnen met de wetenschappelijke revolutie en langzaam vaart had gewonnen in de achttiende en vroege negentiende eeuw. Het was na 1850 alsof de kennisaccumulatie plotseling een kritisch punt had gepasseerd en daardoor zo spectaculair kon versnellen. Laten we daarbij echter niet vergeten dat de telegraaf, ooit eens het victoriaanse internet genoemd, al was uitgevonden in de jaren dertig van de negentiende eeuw. Tal van uitvinders hebben in de vroege negentiende eeuw de richting aangegeven voor de latere ontwikkelingen.

Ik zal er slechts één noemen. Zonder het werk van Michael Faraday (1791-1867) zou de verbazende versnelling van de elektrotechniek enkele decennia later niet mogelijk zijn geweest. In 1821 plaatste Faraday een magneet in een kwikbad en hing daarin een draad. Als hij die draad onder stroom zette, maakte hij een cirkelvormige beweging rond de magneet in het elektromagnetische veld dat door de stroom was opgewekt. Daarmee was aangetoond dat elektriciteit een mechanische beweging kan veroorzaken en was de grondslag gelegd voor de elektromotor. Faraday was een man van het experiment, geen theoreticus.

Ruim veertig jaar na Faradays draaiende draad zorgde James Clerk Maxwell (1831-1879) voor een alomvattende theorie van het elektromag-

netisme en zodoende ook voor de start van de moderne fysica. De theorie van Maxwell impliceerde bovendien dat de meeste elektromagnetische golven, anders dan het zichtbare licht, zich onttrokken aan de menselijke waarneming. In 1869 presenteerde Dmitri Mendelejev (1834-1907) zijn periodiek systeem der elementen, dat sedert die tijd in essentie niet is veranderd. Hij voorspelde daarbij het bestaan en de eigenschappen van een aantal op dat moment nog onbekende elementen.

2

Hoewel men in de jaren 1870 dus precies wist wat elektriciteit was, was er nog geen sprake van elektrisch licht, laat staan van de betrouwbare leverantie van elektriciteit zoals we die vandaag kennen. Daarbij zie ik dan af van de koolspitslampen, die waren geïntroduceerd in de jaren veertig, omdat die zeer onderhoudsgevoelig en brandgevaarlijk waren. Tal van uitvinders hadden geworsteld met de gloeilamp. Men wist hoe het moest, maar kon decennia de juiste gloeidraad niet vinden.

In oktober 1879 had Thomas Edison, de belangrijkste Amerikaanse uitvinder die meer dan duizend patenten verzamelde, voor het eerst een lamp geconstrueerd waarvan de gloeidraad van koolstofvezel meer dan tien uur meeging. Was het Edison niet gelukt dan zou het ongetwijfeld op korte termijn iemand anders zijn gelukt. Er waren veel kapers op de kust. De gloeidraad bleef een probleem, tot meer dan dertig jaar later wolfram werd toegepast.

Edisons genie zat hem niet zozeer in het ontwerp van de eerste min of meer betrouwbare gloeilamp, maar in zijn besef dat je niets aan die lamp had als er niet ook werd gezorgd voor stroomleverantie. Hij zorgde binnen enkele jaren voor een heel systeem van stroomopwekking met behulp van stoommachines en grote dynamo's, en een stroomnetwerk. Het leverde hem tientallen patenten en al snel forse winsten op. Edison was een groot voorstander van gelijkstroom, maar dat bleek niet de beste oplossing voor het elektriciteitsnetwerk. Dat was wisselstroom.

De belangrijkste figuur op het gebied van de wisselstroomtechniek was Nikola Tesla (1856-1943). Was Edison deels nog een experimenteerder van het oude stempel, de zonderlinge Tesla beschikte over een grondige theoretische kennis en vond Edison maar een prutser. Tesla was de ontwerper van de eerste bruikbare wisselstroommotor in 1887. Heel simpel

gesteld is een elektromotor niets anders dan een magneet die in een elektromagnetisch veld draait.

Zo begon binnen een decennium de elektrificatie van de samenleving, die uiteindelijk een maatschappelijke revolutie zou veroorzaken, zowel binnenshuis als daarbuiten. Zonder stroom immers geen ijskasten, stofzuigers, radio's, tv's of computers. Hoe essentieel die elektrische stroom is, merkt de moderne mens pas bij de stroomstoringen die tegenwoordig vanwege de privatisering van de elektriciteitsvoorziening aan de orde van de dag zijn. Zonder elektromotoren, die gebouwd kunnen worden in alle maten en soorten en nauwelijks onderhoud vergen, zou een deel van de transportsector en een groot deel van de industriële productie niet kunnen functioneren, en de eenvoudige ventilator die naast mij staat evenmin.

3

De stoommachines die werden gebruikt bij de stroomopwekking werden al spoedig vervangen door stoomturbines. De elegante stoomturbine dient hier vermeld te worden, omdat hij het eindpunt was van de lange weg die Thomas Newcomen bijna twee eeuwen eerder als eerste had betreden. De stoomturbine is uitgevonden door Charles Parsons (1854-1931) in 1884. Let op: alweer de jaren 1880; de verbazingwekkende technische progressie van de tweede helft van de negentiende eeuw lijkt vooral geconcentreerd te zijn in dat decennium. Parsons, zoon van een Engelse edelman, studeerde wiskunde en was vervolgens werkzaam in diverse technische functies. Zijn eerste turbine was van zeer bescheiden afmetingen en dreef een dynamo aan die 10 pk produceerde.

Parsons besloot dat het mogelijk moest zijn gebruik te maken van het hele expansietraject dat stoom die onder zeer hoge druk wordt aangevoerd, doormaakt. De turbine bestaat in feite uit een reeks van turbines achter elkaar. De turbinebladen van die opvolgende turbines zijn steeds zo gevormd dat zij optimaal gebruik kunnen maken van de expansiefase waarin de stoom verkeert. Zo neemt de druk zeer geleidelijk af. Turbines zijn veel efficiënter dan een stoommachine omdat zij gebruikmaken van het gehele expansietraject. Zij hebben bovendien alleen draaiende delen, die geen snelheidsbeperkingen opleggen zoals een zuiger. Een turbine maakt gemakkelijk duizenden toeren per minuut.

Het bleek simpel om Parsons' oorspronkelijke ontwerp te vergroten. Nog bij Parsons' leven werden turbines gebouwd die tienduizendmaal zo veel vermogen hadden. Op dit moment zijn er turbines die een vermogen hebben van 2 miljoen pk. Ruim driekwart van alle stroom in de wereld wordt opgewekt met stoomturbines.

Parsons begreep onmiddellijk dat zijn turbine ook zeer geschikt was voor scheepsaandrijving. Hij besloot daarom in 1894 een demonstratieschip te bouwen. Dat werd de Turbinia, aangedreven door drie kleine turbines en drie schroefassen met elk drie schroeven. Tijdens de grote jaarlijkse vlootshow van 1897 trakteerde Parsons de aanwezigen op een onaangekondigd optreden van de Turbinia; het effect was overweldigend. De Turbinia kruiste met enorme snelheid op en neer, niet te achterhalen voor de marineschepen die haar tot de orde wilden roepen. Zij was met haar maximale snelheid van 64 kilometer per uur verreweg het snelste schip ter wereld.

De marineautoriteiten waren diep onder de indruk. Binnen twee jaar begon de bouw van twee nieuwe schepen die werden uitgerust met turbines. In 1906 werd ook de HMS Dreadnought, het meest revolutionaire slagschip van zijn dagen en de doodschrik van de Duitse marine, uitgerust met Parsons' turbine. Hoewel stoomturbines dus efficiënter waren dan stoommachines, zijn grote moderne dieselmotoren nog efficiënter. Voor locomotieven was de stoomturbine minder geschikt, omdat turbines op hun best zijn als de belasting zo weinig mogelijk wordt gevarieerd. Wie gedacht mocht hebben dat de stoommachine is verdwenen, behalve in een enkele museale locatie, heeft zich vergist. Hij zit waarschijnlijk te lezen bij elektrisch licht dat door een stoomturbine is geproduceerd.

4

De historische afspraak is dat de eerste auto het werk was van Karl Benz (1844-1925) in 1886. Die eerste auto was een nogal iel ogende driewieler met een relatief moderne viertaktmotor. Het toestel van Benz was zeker niet het eerste voertuig dat motorisch werd voortbewogen, maar het voert hier te ver alle wonderlijke voorgangers de revue te laten passeren. Ook Benz' viertaktmotor, hoewel van eigen ontwerp, had tal van voorgangers. Aanvankelijk waren verbrandingsmotoren weinig succesvol ge-

weest omdat ze werkten met kolengas dat niet werd gecomprimeerd. Pas toen de benzine ter beschikking kwam (met een 1600 maal zo grote energiedichtheid als kolengas) en men het lucht-benzinemengsel ging comprimeren, konden verbrandingsmotoren worden gebruikt om voertuigen aan te drijven.

Met afstand de meest efficiënte verbrandingsmotor is de dieselmotor, in de vroege jaren negentig uitgevonden door Rudolf Diesel (1858-1913). Net als Parsons was Diesel academisch geschoold en werkte hij vanuit de wetten van de thermodynamica. De efficiëntie van de dieselmotor is gebaseerd op de zeer hoge compressie, meestentijds bijna tweemaal zo hoog als die van een benzinemotor. In het oorspronkelijke ontwerp werd lucht geïnjecteerd, vervolgens zeer sterk gecomprimeerd, waardoor de temperatuur van die lucht zo sterk toeneemt dat de daarna geïnjecteerde brandstof vanzelf ontbrandt. Een diesel heeft grote voordelen, hij is 15 procent efficiënter dan een benzinemotor, gaat veel langer mee en de brandstof is niet makkelijk brandbaar. Waarom dieselmotoren door de Nederlandse fiscus worden gestraft, is een raadsel.

Aanvankelijk ging het niet hard met de ontwikkeling van de autotechniek. De beslissende doorbraak van de auto naar de status van een massaconsumptieartikel was de even simpele als solide T-Ford, een ontwerp uit 1908, dat vanaf 1913 op een lopende band werd geassembleerd. Dat leidde tot zo'n enorme vergroting van de productiviteit dat Ford de prijs van de T-Ford aanhoudend kon verlagen. Tussen 1908 en 1927 werden er 15 miljoen gebouwd.

5

Ook voor de communicatietechnologie waren de laatste decennia van de negentiende eeuw beslissend. In de jaren zeventig werkte Alexander Graham Bell (1847-1922) aan de verbetering van de telegraaf en vond daarbij in 1876 de telefoon uit, waarbij de menselijke stem wordt omgezet in een elektromagnetisch signaal. Overigens waren velen zo tevreden met de telegraaf dat zij het nut van de telefoon niet inzagen. In 1886 ontdekte Heinrich Hertz (1857-1894), uitgaande van de theorie van Maxwell, langs experimentele weg het bestaan van wat later radiogolven zouden worden genoemd.

Tien jaar later patenteerde Guglielmo Marconi (1874-1937) een draad-

loze telegraaf, waarmee hij in 1901 de Atlantische Oceaan wist te overbruggen. Daarvoor kreeg hij in 1909 de Nobelprijs. De essentiële ontdekkingen waren eigenlijk het werk van Tesla, maar de handige Marconi ging met de eer strijken. Radio, tv en radar waren toen niet ver weg meer. Pas in 1943 kreeg Tesla alsnog de patenten toegewezen.

Hoewel de eerste foto al in 1826 was gemaakt, bleef de fotografie een traag en bewerkelijk proces tot George Eastman (1854-1932) in 1888 zijn handzame Kodak-camera patenteerde, die niet al te lange belichtingstijden had en rolfilm gebruikte. Zo kan ik nog wel even doorgaan. De eerste zetmachine, het werk van Ottmar Mergenthaler (1854-1899), kwam in 1886 in bedrijf. De film had vele vaders, maar in 1900 waren er al tal van filmtheaters. Edison vond de fonograaf uit, maar de grammofoon van Emile Berliner (1851-1929), met schellakplaten, was veel handiger. Zijn eerste patent was van 1887.

De Flyer van de gebroeders Wright maakte zoals bekend zijn eerste korte vlucht in 1903 en zes jaar later vloog Blériot al over het Kanaal. De gebroeders Wright waren van oorsprong fietsenmakers en fietsenmakers hebben een verrassend belangrijke rol gespeeld in de mechanische revolutie van deze jaren. Het is daarbij ronduit verbazingwekkend dat de fiets, toch op het eerste gezicht een vrij simpele constructie, zijn huidige vorm pas kreeg in 1885.

6

Ten slotte nog aandacht voor een drietal basisprocessen die de grondstoffen leverden zonder welke de technische en latere demografische explosie niet mogelijk zouden zijn geweest. Nog halverwege de negentiende eeuw was de staalproductie ambachtelijk en dus kleinschalig. Er werd veel meer gietijzer geproduceerd, maar dat was vanwege zijn breekbaarheid nauwelijks geschikt voor complexe constructies waar spanning op stond. Die breekbaarheid was het gevolg van een te hoog gehalte aan koolstof. Het was dus zaak tijdens het productieproces de koolstof uit het ruwe ijzer te halen.

De eerste die daar een procedé voor ontwikkelde was Henry Bessemer (1813-1898). Hij blies lucht door het gesmolten metaal. Aanvankelijk werkte dat nauwelijks, maar na veel geëxperimenteer was het mogelijk op grote schaal, en dus goedkoop, staal te produceren. Dat maakte onder andere

de staalskeletbouw mogelijk, en zonder staalskeletbouw geen wolkenkrabbers.

Aluminium is het meest voorkomende metaal in de aardkorst, maar aan het begin van de negentiende eeuw was het onbekend, omdat het alleen in verbindingen voorkomt. Na de ontdekking van het pure metaal duurde het nog decennia voor het elektrolytische proces was ontwikkeld waarmee de productie op grote schaal mogelijk werd. Moderne vliegtuigen en andere constructies waarbij gering gewicht een belangrijke voorwaarde is, zouden zonder aluminium niet mogelijk zijn. Een Boeing 747 bevat ongeveer 100 ton aluminium.

Een aanzienlijk deel van de huidige wereldbevolking, men denkt zo'n 20 procent, zou de hongerdood sterven zonder de technisch-wetenschappelijke ontdekking die nu als laatste aan de orde komt. In de loop van de negentiende eeuw was er een nijpend tekort aan meststoffen ontstaan. Planten hebben stikstof nodig om eiwit te kunnen produceren. Hoe kon men aan de dringend noodzakelijke, grote hoeveelheden stikstof komen? Aangezien onze dampkring voor 80 procent uit stikstof bestaat, zou de fabricage van stikstofverbindingen geen groot probleem moeten zijn. Het stikstofmolecuul N_2 reageert onder normale omstandigheden niet met andere stoffen. Tijdelijk werden er in Zuid-Amerika enorme hoeveelheden guano, of vogelpoep, afgegraven teneinde te voorzien in de noodzakelijke stikstofverbindingen. De voorraden vogelpoep waren echter eindig. De Duitse chemicus Fritz Haber (1868-1934) vond in 1909 een procédé uit waarbij onder zeer hoge druk en met behulp van een katalysator ammoniak op industriële schaal kon worden vervaardigd. Dat heet het Haber-Boschproces, omdat Carl Bosch (1874-1940) de ontwerper en bouwer van de noodzakelijke industriële apparatuur was. Zowel Haber als Bosch kreeg voor zijn werk de Nobelprijs. Volgens dit proces wordt tegenwoordig 100 miljoen ton synthetische ammoniak per jaar geproduceerd.

Zo groeide tussen 1860 en 1914 in verbluffend tempo werkelijk een nieuwe wereld. Aanvankelijk alleen in West-Europa en de vs ontstond een industriële, sterk gemechaniseerde samenleving, die volledig afhankelijk was van een zeer hoog niveau van energieconsumptie. In eerste instantie op basis van kolen, in de loop der decennia echter steeds meer op basis van olie, omdat olie een tweemaal zo grote energiedichtheid heeft dan kolen en bovendien veel makkelijker te transporteren valt.

Het fundament van die gemechaniseerde wereld is in de afgelopen honderd jaar nauwelijks veranderd. Tussen 1860 en 1914 ontdekte men hoe de wereld in elkaar zat. Einstein koesterde in zijn studeerkamer portretten van Newton, Faraday en Maxwell. Een zo koortsachtige inventiviteit als in die jaren zal zich nimmer meer voordoen, omdat de wereld nog steeds op dezelfde manier in elkaar zit. Nog eenmaal voor de scherpte: de technische afstand tussen het Rome van 100 na Christus en 1800 is kleiner dan de afstand tussen 1800 en 1900. De negentiende eeuw was en is de meest wonderbaarlijke eeuw uit de menselijke geschiedenis.

De Verenigde Staten, 1890-1920

De technische vernieuwingen uit het vorige hoofdstuk veranderden Amerika in enkele decennia van een land van boeren in een industriële natie. Door de industrialisering namen de welvaart en het comfort enorm toe. Dat is een zegen geweest. Tegelijkertijd liet het kapitalisme zich van zijn lelijke kant zien. Grote bedrijven maakten concurrenten het bestaan onmogelijk en behandelden hun arbeiders abominabel. Toch bleven Amerikanen geloven in het sprookje dat er in de vs kansen waren voor iedereen. En dat doen ze, geheel in strijd met de werkelijkheid, tot op de dag van vandaag. Eigenlijk is het een verschrikkelijk land.

Tussen het einde van de Burgeroorlog en het begin van de Eerste Wereldoorlog veranderden de Verenigde Staten van een overwegend agrarisch in een overwegend industrieel land. Een gloednieuw transport- en communicatiesysteem bond de verschillende onderdelen van de enorme natie voor het eerst samen in een werkelijk nationaal kader. De dorpen en kleine steden die, levend op het seizoensritme van de landbouw, de rugengraat van de natie gevormd hadden, verloren hun zelfstandigheid aan een economisch bestel dat met hun lokaal bepaalde belangen geen enkele rekening hield. Omdat de voorwaarden zo gunstig waren, verliep de industrialisatie in de Verenigde Staten adembenemend snel. Grondstoffen leken aanvankelijk onbeperkt voorradig en goedkope arbeidskrachten stroomden zowel van het Amerikaanse als van het Europese platteland in enorme aantallen toe. De afmetingen van de Amerikaanse markt maakten massaproductie en moderne distributiemethoden al in een vroeg stadium van de industriële ontwikkeling mogelijk en noodzakelijk. Het opvallendste effect van de industrialisatie was de explosieve groei van de steden. In de laatste decennia van de negentiende eeuw nam de stedelijke