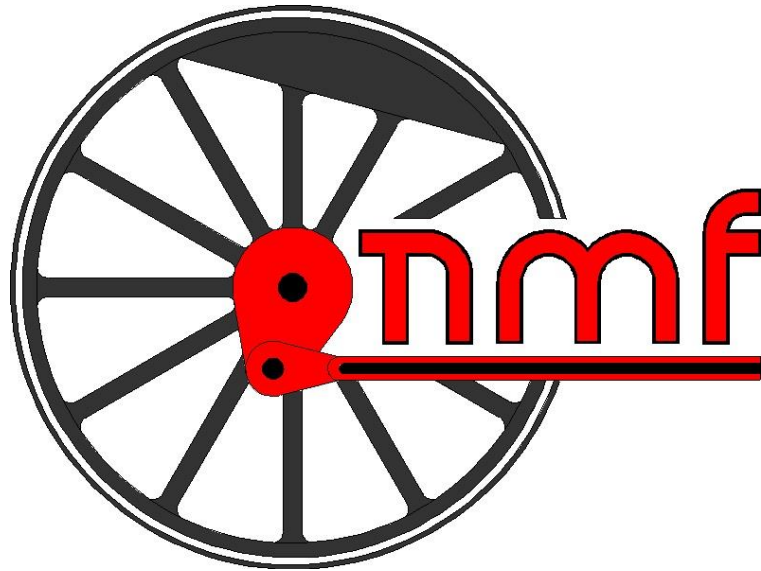


# LESPAKKET

LESPAKKET



## De Geschiedenis

De Geschiedenis

## van de

van de

## Spoorwegen

Spoorwegen

## Inhoud

Inhoud	2
Voorwoord	2
Toelichting werkwijze	3
Deel I: Theoretische deel: De Geschiedenis van de Spoorwegen	4
Onderdeel Ia: De lesstof	4
Onderdeel Ib: De (huiswerk) opdrachten	12
Deel II: Praktijk deel	15
Deel III: Aanvullende activiteiten	16

## Voorwoord

De ontwikkelingen van de computers en computerspellen, maar ook de toename van het aantal uren kinderprogramma's op de televisie, maakt dat kinderen steeds minder creatief bezig zijn. Dit geldt overigens niet alleen voor kinderen, maar ook voor volwassenen. Hierdoor zijn steeds minder mensen actief met een hobby. De Nederlandse Modelspoor Federatie vindt het belangrijk dat iedereen zich ook met creatieve activiteiten bezig houdt, daar dit de gezondheid positief beïnvloed en de stress vermindert. Natuurlijk richt de NMF zich daarbij vooral op het creatief bezig zijn met de modelspoorhobby. Juist door de verscheidenheid van de modelspoorhobby, is dit een uitermate geschikte hobby om je creativiteit te bevorderen.

Doordat in de jaren 90 van de vorige eeuw de modeltreinen langzaam uit de speelgoedwinkels zijn verdwenen en je deze voornamelijk nog in speciaalzaken terug kunt vinden, zijn er veel kinderen, die geen kennis meer maken met deze mooie hobby. Vroeger zag je de treinen door de etalages rijden, nu moet je speciaal naar die ene winkel, die vaak niet in de centrale winkelgebieden gevestigd is.

Middels dit lespakket wil de NMF laten zien dat de modelspoorhobby niet alleen een leuke hobby is, maar ook een hobby die de creativiteit bevordert. Daarnaast is het ook een leerzame hobby, die de ontwikkeling van het kind bevordert. Door een goede samenwerking tussen de school en de modelspoorclub kan op een speelse, doch leerzame wijze het kind kennismaken met de modelspoorhobby en wellicht gemotiveerd worden om zich verder op creatieve wijze te ontwikkelen.

Roosendaal, januari 2016  
Peter-Martijn Hellemons  
Voorzitter Nederlandse Modelspoor Federatie

## **Toelichting werkwijze**

Dit lespakket is speciaal bedoeld voor de bovenbouw van het primaire onderwijs en de onderbouw van het voortgezet onderwijs. Het idee is om de leerlingen kennis te laten maken met de spoorwegen en de modelspoorhobby.

Het lespakket wordt door de NMF gratis ter beschikking gesteld aan haar leden, die vervolgens in samenwerking met de (lokale) scholen verder invulling aan de uitvoering van het lespakket kunnen geven. Het initiatief komt dus van de modelspoorvereniging. Zij zal contacten moeten leggen met de school en afspraken moeten maken over de verdere invulling van dit lespakket. Het lespakket is daarom zodanig opgezet dat er voldoende vrijheid is voor de modelspoorvereniging en de school om geheel naar eigen wensen en mogelijkheden een invulling te geven aan de uitvoering van het lespakket. Natuurlijk kan de NMF desgevraagd de vereniging of school hierbij ondersteunen.

De basis wordt gevormd door een project. Dit project bestaat uit een theoretisch deel, dat de geschiedenis van de spoorwegen behandelt en een praktijk opdracht, waarbij de leerlingen zich bezig zullen houden met de modelbouw. Uitgangspunt is dat de eigen docent het theoretische deel verzorgt en leden van de plaatselijk modelspoorvereniging het praktijk gedeelte. Voor het praktijk gedeelte treft u aan het einde van dit lespakket een aantal ideeën. Tenslotte kan het project worden aangevuld met een excursie, hiervoor zijn eveneens een aantal ideeën opgenomen in dit pakket.

De NMF wenst iedereen heel veel plezier bij de voorbereidingen en de uitvoering van dit lespakket.

## DEEL I: Theoretisch deel: *De Geschiedenis van de spoorwegen*

### Onderdeel Ia: de lesstof **[Dia 1 = titelblad]**

#### Eerste deel : Het ontstaan van de spoorweg

**[klik voor Dia 2]** *Inleidende vraag: Hoe oud denk je dat de spoorweg is? (laat de leerlingen maar raden)*

**{Antwoord: De spoorwegen bestaan al sinds de oudheid.}**

Nadat de mens het wiel had uitgevonden, werd natuurlijk ook al snel de wagen uitgevonden. De eerste wagens in de oudheid hadden geen stuurinrichting, zoals bijvoorbeeld een auto heeft. Men kon de wagen vooruit rollen en als er een bocht genomen moest worden, dan werd de wagen aan de voor- of achterkant opgetild en in de juiste richting geplaatst. **[klik naar Dia 3]**

Omdat er toen nog geen verharde wegen waren, ontstond het idee voor de spoorweg eigenlijk door de natuur. Na een regenbui veranderde de zandwegen in zachte modder. De wagens, die er dan over reden maakten diepe sporen. Als de bodem weer opdroogde, bleven deze groeven bestaan (denk maar aan een zandpad in bijvoorbeeld het bos). Als vanzelf waren er nu twee volledig evenwijdig lopende sporen ontstaan, welke veel voordelen boden, want als de wagen in het spoor reed, dan ging het veel makkelijker en door de sporen was het ook niet meer nodig om de wagen in bochten op te tillen.

Later toen de eerste steden werden gebouwd en de wegen met stenen werden geplaveid, werden er ook groeven of sporen in deze stenen wegen uitgehakt. Hierdoor bleven de wagen in het vaste spoor, zodat ze de huizen niet konden beschadigen. Eigenlijk kun je deze spoorbanen wel vergelijken met onze tramsporen. De Babyloniërs, de Grieken en de Romeinen hadden allemaal van dit soort wegen in hun oude steden. Mooi voorbeelden hiervan kun je nog steeds zien in de steengroeven van Syracuse (aangelegd door de Grieken) en in Pompeji (Romeinse stad, die in 79 na Christus door een vulkaanuitbarsting werd bedolven. **[ klik vervolg Dia 3]**

Na de val van het Romeinse rijk werden deze eerste spoorwegen al snel vergeten en duurde het zo'n 1500 jaar voordat men weer opnieuw aan spoorwegen begon te denken... **[klik voor Dia 4]**

Na afloop van de middeleeuwen aan het begin van de moderne tijd, circa 1500, kwam er een nieuw soort spoorbanen. Er werden glad gemaakte boomstammen op balken, die er loodrecht onder lagen, bevestigd. De loopvlakken van de wielen van de wagens kregen een diepe groef, zodat ze niet van de boomstammen konden afglijden. Dit was een grote vooruitgang, want op deze houten spoorrails liepen de wagens makkelijker dan in de zandige of stenen groeven. Deze boomstammen waren dus de eerste "spoorrails" in de wereld. **[klik vervolg Dia 4]**

Zo, de spoorrails is nu een feit! Maar hoe zit het dan met de trein? Vanaf wanneer bestaan er nu treinen? Om deze vraag te beantwoorden, moeten we eerst weten wat een trein nu precies is. Een trein is een reeks voertuigen op wielen, die worden voortgetrokken of op eigen kracht worden voortbewogen. Op de spoorwegen in de oudheid en de zestiende eeuw, werd telkens 1 wagen door mankracht of paarden getrokken of geduwd. **[Klik voor Dia 5]** Er is dus nog geen sprake van een trein. Pas zo'n 100 jaar later kwamen er de eerste treinen. In plaats van het uitgeholde wiel werd een vlak wiel gemaakt met aan de binnenzijde een wielvlens, die de voertuigen goed op de spoorstaven hield. De wielen, die feitelijk hetzelfde zijn als de hedendaagse treinwielen, gaven minder wrijving en

hierdoor werd het mogelijk voor een os, ezel of paard om meerdere wagens tegelijkertijd te trekken. De eerste treinen waren dus een feit. [\[klik vervolg Dia 5\]](#)

Nu de trein een feit was, begon men steeds meer ideeën te ontwikkelen om zo snel en makkelijk mogelijk goederen, voornamelijk uit de mijnbouw te transporteren. [\[klik voor Dia 6\]](#) Zo waren er in Engeland in de 18<sup>e</sup> eeuw mijnspoorwegen, die de kolen vanuit de mijnen in de heuvels naar de lager gelegen haven brachten. Omdat het traject grotendeels heuvel afwaarts liep, liet men de trein gewoonweg over het spoor de heuvel afrollen, waarbij een remmer ervoor zorgde dat de trein niet te hard ging. Op de laatste wagen van de trein (de dandy-cart) stonden een paar paarden, die de lege trein terug naar de mijn trokken. [\[klik vervolg Dia 6\]](#)

Ondanks al deze uitvindingen vanaf de oudheid, is de officiële geboorte van de spoorweg 13 november 1767. [\[klik voor Dia 7\]](#) In 1767 was er een zekere Abraham Darby, de eigenaar van een ijzergieterij in Coalsbrookdale (Engeland), die met een grote overschot aan ijzer zat, waar hij zich geen raad mee wist omdat alle oorlogen, die Engeland had gevoerd, waren afgelopen en hij dus geen wapens meer hoefde te maken. Het was zijn schoonzoon, Richard Reynolds die tegen de zin van Darby in, staven liet maken van al dit ijzer en deze staven op de dwarsliggers van het mijnspoor liet bevestigen. Het resultaat was verbluffend. Een paard kon ineens veel grotere lasten trekken omdat de wrijvingsweerstand op het gladde metaal veel kleiner is, dan op het poreuze, weke hout. De eerste paardentrein op ijzeren spoorstaven reed op 13 november 1767 en daarom wordt dit de geboorte van de spoorweg genoemd. [\[klik vervolg Dia 7\]](#)

#### Tweede deel: De geboorte van de stoomlocomotief

[\[klik voor Dia 8\]](#) *Inleidende vraag:* Waar werd de eerste stoommachine voor gebruikt?

Net als de spoorweg, werd ook de stoommachine al in de oudheid uitgevonden. [\[klik voor Dia 9\]](#) De Griekse wis- en natuurkundige Hero van Alexandrië (ca. 150 tot 100 v Chr.) is namelijk de uitvinder van de Aeolopila. Dit was een holle bol die om een horizontale as kon draaien. Aan de equator van deze bol bevonden zich, recht tegenover elkaar, twee L-vormige uitlaatpijpen. Door twee buizen voerde Hero waterdamp in de bol. De stoom kwam nu uit de twee uitlaten en door de terugstoot begon de bol te draaien. [\[klik vervolg Dia 9\]](#) Hoewel de bol van Aeolus voor Hero waarschijnlijk niet meer dan een wetenschappelijk spelletje was, was het feitelijk wel de eerste stoommachine.

Ook nu weer werd deze uitvinding uit de oudheid vergeten [\[klik voor Dia 10\]](#) en pas na ongeveer 1000 dacht er weer iemand aan, maar nu werd de machine ook daadwerkelijk gebruikt. In enkele middeleeuwse kloosters werd een Aeolopila verbonden met het braadspit. [\[klik vervolg Dia 10\]](#) Door de druk van de uitstromende stoom draaide de as met bijvoorbeeld een varken langzaam om zijn lengte-as en het gebrad werd aan alle kanten gelijkmatig bruin. De eerste stoommachine was dus een feit en was eigenlijk niet meer dan een grill. [{Dit is gelijk antwoord op de inleidende vraag}](#)

Toch duurde het weer zo'n 700 jaar voordat men aan andere toepassingen van waterdamp begon te denken, maar de ontwikkelingen gaan vanaf dat moment wel hard. [\[klik voor Dia 11\]](#) In 1685 schreef de Britse hof-fysicus Sir Samuel Morland aan zijn vorst, Koning Karel II, een brief. [\[klik vervolg Dia 11\]](#) Daarin noemde hij vier eigenschappen van stoom:

- Eén liter water levert 1700 liter damp.
- De damp is zeer sterk, een stuk geschut springt eerder stuk, dan dat de damp zich in gevangenschap laat houden.
- Wordt de damp geleid, dan draagt hij zijn last vriendelijk als een braaf paard en kan dan voor de mens van groot nut zijn.
- Afkoelende waterdamp verandert weer in water, hij condenseert. In afgesloten ruimten veroorzaakt deze condensatie een onderdruk.

Sir Samuel was een theoreticus en heeft er nooit over gedacht om zijn kennis ook daadwerkelijk praktisch toe te passen. [\[klik einde Dia 11\]](#)

Anderen gingen wel verder met deze theorieën en ontwikkelden de eerste moderne stoommachines. Als eerste bouwde de Franse technicus Denis Papin (1647-1712) in 1690 zijn stoommachine, waarin voor het eerst vacuüm gebruikt werd voor de beweging van een zuiger [\[klik voor Dia 12\]](#). De machine van Papin bestond uit een rechtopstaande buis. In deze buis paste nauwkeurig een zuiger en op de dunne bodem van de buis bevond zich water. Dit water werd aan de kook gebracht en er ontstond damp, die de zuiger omhoog drukte. Papin hield de zuiger vast met een haak, tot de damp gecondenseerd was door afkoeling. Papin maakte de haak los en door de onderdruk zoog de zuiger naar beneden. [\[klik einde Dia 12\]](#)

Ongeveer gelijker tijd maakte Thomas Savory, een Britse wapentechnicus, in 1698 een machine, die werd gebruikt om water uit de gangen van een mijn te pompen [\[klik voor Dia 13\]](#). Deze machine werd dan ook de “vriend van de mijnwerker” genoemd. Hij bestond uit een groot vat, dat met damp gevuld was en dan met koud water besproeid werd. De damp condenseerde en in het vat kwam een onderdruk. Door het vacuüm (luchtledig) werd nu door een buizensysteem het binnendringende mijnwater opgezogen in het vat. Dan werd de zuigbuis door een kraan gesloten, waardoor het water dus niet kon teruglopen. Een andere kraan werd geopend en het water liep weg. Op deze wijze werd er 50 tot 100 liter per minuut weggepompt. [\[klik einde Dia 13\]](#)

Het was vervolgens Thomas Newcomen, die in 1712 de stoommachine nog verder verbeterde [\[klik voor Dia 14\]](#). De zuigerstang, die uit de buis stak werd verbonden met een dikke houten dwarsbalk, die in het midden kon draaien op een pin en aan het einde door een hefboom verbonden met een pomp diep in de gangen van een mijn. Iedere keer als de zuiger zich op en neer bewoog, werd de beweging overgebracht op een pomp, die water uit de mijn haalde. De machine van Newcomen werd de Vuurmachine genoemd en was een grote vooruitgang, want ondanks dat ze erg veel kolen gebruikte maakte ze het werk van de arbeiders lichter. [\[klik einde Dia 14\]](#)

Het zou echter nog vele jaren duren tot de machines van Newcomen werden verbeterd. Het was James Watt (1736-1819), die uiteindelijk rond 1775 de machine van Newcomen wist te verbeteren [\[klik voor Dia 15\]](#). Watt maakte zijn eerste machine van een oude injectiespuit van een arts. Die waren toen nog van messing en deze was 25 cm lang en 4 cm doorsnede. Watt isoleerde de wanden van de cilinder zodat de warmte niet verloren ging. Hij verbond de cilinder met een condensator, een gesloten ruimte dus, die gelijkmatig koel bleef. Aan het bovendie van de zuiger bevestigde hij een gewicht van 9 kilo. Watt maakte onder een afzonderlijke waterketel vuur van waaruit de stoom in de cilinder geleid werd. Door de damp steeg de zuiger, waarna de damp in de condensator kwam en condenseerde. Door de onderdruk werd de zuiger terug in de cilinder getrokken. Hierdoor werd het gewicht op en neer getrokken. De machine had dus dubbele kracht want bij het heen en weer gaan werd de zuiger door het vacuüm aangezogen en door de stoom weggedrukt. De machines van Watt waren een groot succes, want ze waren niet alleen beter dan die van Newcomen, ze verbruikten ook minder kolen. Zo gebruikten 5 machines van Watt maar 6100 ton kolen per jaar, terwijl 7 machines van Newcomen met een gelijke capaciteit maar liefst 19000 ton kolen verbruikten. [\[klik voor einde Dia 15\]](#)

Tot zagen we alleen stationaire stoommachines, dat wil zeggen deze waren met de bodem verbonden en konden zich niet verplaatsen. Toch was er ten tijde van de stoommachine van Watt al een machine, die een voertuig kon voortbewegen. [\[klik voor Dia 16\]](#) In 1769 had de Franse ingenieur, Nicolas Cignot, in opdracht van het Ministerie van Oorlog de eerste stoomwagen ter wereld ontwikkeld. Dit voertuig had drie wielen en een hele grote ketel aan de voorzijde. Middels krukassen en tandwielen kon het voorwiel in beweging worden gebracht. De stoomwagen werd gebruikt voor het voorttrekken van zware kanonnen, maar was geen succes. [\[klik voor einde Dia 16\]](#)

Het was uiteindelijk Trevithick, die de eerste stoomlocomotief zou bouwen [\[klik voor Dia 17\]](#). In 1802 maakt hij een stoomwegvoertuig, waarmee hij van Redwood naar Plymouth reed, waarna hij in 1804 de eerste stoomlocomotief bouwde. De aanleiding hiervoor was een weddenschap. De eigenaar van de Merthyr-Tydfil mijn (Zuid Wales) had namelijk met zijn buurman voor 525 pond in goud gewed dat één van die nieuwe locomobielen, wanneer men die op de rails zou zetten, 10 ton ijzer over de 15,7 km lange baan van zijn mijn zou kunnen trekken. Op 21 februari 1804 vond deze legendarische eerst rit met een stoomlocomotief plaats. [\[klik voor vervolg Dia 17\]](#) De rit was succesvol en duurde 4 uur en vijf minuten. Naast de lading ijzer, waren er ook 70 mijnwerkers voor de grap meegereisd op een van de wagons. Door deze grap werden ze de eerste treinreizigers op een mechanisch aangedreven spoorwegtrein.

De eerste echte stoomtreinbaan voor passagiers was niet zoals je zou verwachten een traject tussen 2 steden, maar het was een soort kermis attractie. [\[klik voor vervolg Dia 17\]](#) In 1808 bouwde Trevithick in Londen een cirkelvormig traject achter een grote omheining. Voor een shilling per persoon kon je dan meerijden in een door een stoomlocomotief getrokken rijtuig. Dit treintje reed 19 km/u, wat voor die tijd ongelooflijk snel was. De attractie kun je dus wel vergelijken met de grootste en snelste achtbaan, zoals je die nu in een pretpark aantreft. De mensen waren dus bang voor dit ijzeren monster en weinigen durfden erin. Het werd helemaal een fiasco toen er ook nog een ontsporing plaats vond [\[klik voor vervolg Dia 17\]](#). Ondanks dat de plannen van Trevithick mislukten, gaat hij wel de geschiedenis in als de vader van de stoomtrein en het mechanische transport over land.

#### Derde deel: De eerste spoorlijnen

[\[klik voor Dia 18\]](#) *Inleidende vraag:* Hoe heette de eerste stoomlocomotief in Nederland?

Toch was door het mislukken van de attractie van Trevithick, het idee van een personentrein nog niet verloren gegaan. De eerste personentreinen waren paardentrams, waarvan de eerste in 1806 in Zuid-Wales van uit Swansea langs de kust liep. De eerste paardentram in Nederland kwam overigens pas in 1864 en liep van Den Haag naar Scheveningen.

In dezelfde periode verscheen er een andere spoorweg pionier, George Stephenson [\[klik voor Dia 19\]](#). Hij is de beroemdste van alle spoorwegpioniers. Stephenson bouwde zijn eerste locomotief "Mylord" nog voor een mijnbouwmaatschappij. [\[klik vervolg Dia 19\]](#) Sinds die locomotief heeft Stephenson nog veel locomotieven gebouwd en ook veel aan de techniek verbeterd, waaronder de koppelstangen, waardoor de wielen niet meer onafhankelijk van elkaar kunnen draaien en de locomotief door alle wielen wordt aangedreven. [\[klik einde Dia 19\]](#)

Een andere locomotief van Stephenson, de "Locomotion" trok op 27 september 1825 de eerste publieke personentrein ter wereld met een vaste dienstregeling. [\[klik voor Dia 20\]](#) Deze trein reed van Darlington naar Stockton in Engeland. Het was een traject van 20 kilometer en de eerste trein deed er 3 uur over. Er waren 600 passagiers in de trein, maar er was maar één personenrijtuig en deze was bedoeld voor de eregasten en andere officiële personen. Alle overige passagiers zaten in kolenwagons. [\[klik einde Dia 20\]](#)

Hoewel de eerste personentrein van Darlington naar Stockton liep, is het beroemdste traject uit de beginjaren wel dat van Leeds naar Manchester. [\[klik voor Dia 21\]](#) Om te testen welke locomotief het beste zou zijn voor dit traject hadden de eigenaren besloten een wedstrijd te organiseren. Iedere deelnemende locomotief moest een 2,5 km lang traject in Rainhill, Engeland twintig maal heen en weer rijden met een wagon, beladen met stenen, welke in totaal driemaal het gewicht van de locomotief omvatten. Op de dag van de wedstrijd, op 6 oktober 1829 waren er in totaal vijf

deelnemers. Twee ervan vielen al gelijk af. Eentje had stiekem een paard in zijn houten locomotief verstopt, die op een loopband liep, welke één van de assen van de locomotief aandreef. De andere locomotief, die bij de start afviel, was stuk gegaan doordat de paardenwagen, waar hij op vervoerd werd was omgevallen. Er bleven dus drie deelnemers over: De Novelty, De Sans Pareil en de Rocket van George Stephenson. Omdat de Novelty tijdens de wedstrijd ontplofte, werd de Rocket winnaar en de Sans Pareil eindigde als tweede. De Rocket had een maximum snelheid van 46,6 km/u en reed gemiddeld 25,7 km/u. [\[klik einde Dia 21\]](#)

[\[klik voor Dia 22\]](#) Vanaf dat moment ontstonden er veel spoorwegmaatschappijen in zowel Europa als Amerika. Vooral in Engeland was er een grote opmars. Zo werd in 1833 ieder stuk steenkool dat in Engeland werd gewonnen, per stoomtrein vervoerd. In 1835 bezat Engeland reeds 720 km spoorbaan met stoomlocomotieven. [\[klik\]](#)

Ook in andere landen kwamen er stoomtreinmaatschappijen:

1835: België, van Brussel naar Mechelen, (eerste locomotief “Le Belge”) [\[klik\]](#)

1835: Duitsland, van Neurenberg naar Fürth (8 km, eerste locomotief “der Adler”) [\[klik\]](#)

1837: Frankrijk, van Parijs naar Le Pecq [\[klik\]](#)

1839: Nederland, van Amsterdam naar Haarlem (eerste locomotief “De arend”) [\[klik\]](#)

#### Vierde deel: Spoorwegen in Nederland

[\[klik voor Dia 23\]](#) *Inleidende vraag:* Wat betekent het symbool van de NS?

[\[klik voor Dia 24\]](#) {Deze dia laat het antwoord zien d.m.v. een animatie}

Zoals je zojuist hebt gezien, kwam er pas heel laat een spoorlijn in Nederland. Hoe kwam dit nu? Het antwoord is heel eenvoudig. [\[klik voor Dia 25\]](#) Men wilde eigenlijk helemaal geen trein. Dankzij de vele waterwegen was het vervoer van goederen en mensen in Nederland eigenlijk wel goed geregeld. Het meeste goederen vervoer vond plaats per trekschuit.

In de eerste helft van de 19<sup>e</sup> eeuw reisden de mensen vooral te voet, ze kwamen eigenlijk bijna nooit buiten hun eigen stad of dorp. Er werd ook wel per trekschuit gereisd, dat ging langzaam (5 km per uur). Als je sneller wilde reizen ging je per diligence, die ging wel 8 km per uur, maar dit was niet erg comfortabel. In 1839 kende Nederland nog geen verharde wegen en dus hobbelde de diligence over ruwe zandpaden.

[\[klik voor Dia 26\]](#) Dat Nederland uiteindelijk toch een eigen spoorweg kreeg was vooral te danken aan Koning Willem I. Koning Willem I zag net als bij de stoomschepen, veel voordelen in de spoorwegen en was daarom een grote motivator voor de aanleg van de eerste spoorweg in Nederland. Deze liep van Amsterdam naar Haarlem en de eerste officiële rit werd op 20 september 1839 gereden door de locomotief “De Arend” met daarachter 9 rijtuigen.

Niet iedereen was hier blij mee. [\[klik voor Dia 27\]](#) De meeste mensen waren juist erg bang van deze “vuurdraak” zoals ze de stoomlocomotief ook wel noemden, omdat hij veel lawaai maakte en ook nog eens grote stoom- en roetwolken uitspuwde. De boeren waren bang dat de koeien zure melk zouden geven van deze stoomlocomotief. Dokters raadden zelfs het treinreizen af omdat zulke hoge snelheden te gevaarlijk voor de mens zou zijn. Ook in de kerk werd zelfs gepreekt: “Als God gewild zou hebben dat wij ons met de snelheid van een spoortrein zouden kunnen voortbewegen, zou hij ons wielen gegeven hebben.” Deze angst voor het nieuwe is ook wel verklaarbaar. Tot de komst van de stoomtrein had men alleen nog maar te voet, per paard, per koets (8 km per uur) of per trekschuit (5 km per uur) gereisd. Nu kwam er een vervoermiddel, waarbij de snelheid ineens vele malen hoger werd en men met 35 km per uur reisde.



[klik voor Dia 28] De ontwikkeling van de spoorwegen in Nederland ging maar moeizaam. In 1855 was er in Nederland nog maar 255 km spoorweg. Dit kwam vooral omdat het goederenvervoer over water een te grote concurrent was voor de spoorwegen. Dit was anders met het personen vervoer, hier zag je duidelijk dat steeds meer mensen voor de trein kozen in plaats van de trekschuit of diligence.

In het begin waren er Nederlandse spoorwegmaatschappijen, één daarvan was de H.IJ.S.M. (Hollandsche IJzeren Spoorweg Maatschappij), opgericht in 1837 voor het traject van Amsterdam naar Haarlem, die via Leiden en Den Haag naar Rotterdam reed. De andere was de N.R.S. (Nederlandsche Rhijnspoorweg Maatschappij), die in 1845 werd opgericht en het traject van Amsterdam naar Arnhem beheerde. Het duurde echter lang voordat de vanuit Arnhem geplande verbinding met Duitsland gerealiseerd kon worden. Dit was omdat de H.IJ.S.M. en de N.R.S. op breedspoor reden en de rest van Europa op normaalspoor. Pas in 1856, toen ook deze twee Nederlandse maatschappijen overstapten op normaalspoor, kon er pas een verbinding vanuit Arnhem met Duitsland gelegd worden. Er waren inmiddels al wel een paar andere maatschappijen, die naar andere landen reden, zoals de lijn van Maastricht naar Aken, die in 1853 werd geopend en de lijn van Antwerpen naar Moerdijk (en vandaar met de boot naar Rotterdam) uit 1854. Deze laatste was overigens eigendom van een Belgische maatschappij.

Door een nieuwe wet in 1860 en de oprichting van een nieuwe spoorwegmaatschappij de S.S. (Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen) in 1863, kwam de ontwikkeling van de spoorwegen pas echt op gang. De Nederlandse overheid (de staat) legde veel trajecten aan, die vervolgens door de S.S., die ook wel de Staatsspoorwegen genoemd werden, geëxploiteerd. Dit betekent dat de Staatsspoorwegen er treinen op lieten rijden.

Langzaam maar zeker kwamen er in Nederland steeds meer spoorwegmaatschappijen bij. De hoofdlijnen, waren uitsluitend voor de grote maatschappijen, maar lokaalspoorweglijnen en tramlijnen konden ook door particuliere maatschappijen geëxploiteerd worden. Daarom kon het voorkomen, dat er in sommige steden meerdere spoor- en tramweg maatschappijen waren. De regels voor deze lokaal- en tramlijnen waren veel minder streng en er mocht ook minder hard gereden worden op deze lijnen, maar toch vervulden deze lokale maatschappijen een belangrijke functie in de ontwikkeling van Nederland. Streken met een beperkte verkeersbehoefte werden toch voorzien van openbaar vervoer. De stationnetjes waren makkelijk bereikbaar en landbouwproducten konden eenvoudig vervoerd worden. De stoomtram doorbrak dus het isolement van het platteland.

Ondertussen ging de concurrentiestrijd tussen de grote maatschappijen ook door. Zowel de H.IJ.S.M. als de Staatsspoorwegen kochten diverse lokale maatschappijen op en werden zo langzaam maar zeker steeds groter. Hierdoor had je rond 1890 twee grote spoorwegmaatschappijen, de H.IJ.S.M. en de Staatsspoorwegen. Daarnaast waren er drie kleinere, de N.R.S., de Nederlandsche Centraal Spoorweg Maatschappij en de Noord-Brabantsch-Duitse Spoorweg Maatschappij. En tenslotte waren er nog een hele reeks lokaalspoorweg- en tramwegmaatschappijen.

Omdat het rijk wilde dat de spoorlijnen in Nederland zo efficiënt mogelijk beheerd moesten worden, werden er in 1890 tussen het rijk, de Staatsspoorwegen, de N.R.S. en de H.IJ.S.M. overeenkomsten gesloten, waarbij de N.R.S. werd opgeheven en over ging in de Staatsspoorwegen, zodat er slechts 2 grote maatschappijen overbleven. Deze bleven gewoon met elkaar concurreren tot de eerste wereldoorlog. Door de eerste wereldoorlog kreeg de Nederlandse regering zeer vergaande bevoegdheden op het gebied van vervoer. Tussen de Staatsspoorwegen en de H.IJ.S.M. kwam onder druk van de Nederlandse overheid een belangengemeenschap tot stand. Dit betekende dat de H.IJ.S.M. en de Staatsspoorwegen samenwerkten alsof het één groot bedrijf was, terwijl het eigenlijk toch twee verschillende bedrijven bleven. Pas in 1937 fuseerden de beide maatschappijen en werd de NV Nederlandse Spoorwegen opgericht (NS).

[klik voor Dia 29] Tegenwoordig is de NS niet meer de enige maatschappij op onze spoorwegen. Verschillende nieuwe maatschappijen zijn er in de afgelopen jaren opgericht. Wie kan er enige noemen? *Personenvervoer: Arriva, Breng, Connexion, NS, NS International, Syntus, Thalys Nederland, Veolia en Railpromo; Goederenvervoer: DB schenker Rail Nederland B.V., ERS Railways BV, LOCON Benelux, Rotterdam Rail Feeding en LTE Netherlands BV* [klik voor vervolg Dia 29]

#### Vijfde deel: De evolutie van de trein

[klik voor Dia 30] *Inleidende vraag:* Hoe snel kan de snelste trein die in Nederland rijdt?  
{*Antwoord: Thalys kan 330 km/u; ICE maar 317 km/u*}

Als je nu een hoge snelheidstrein ziet langs flitsen, dan ziet deze er heel anders uit dan de stoomlocomotieven, waar het allemaal mee begon. Maar toch zijn ze eigenlijk wel vergelijkbaar. Van beide treinen wordt namelijk gezegd dat ze supersnel zijn. Voor iemand uit 1839 is 35 km per uur namelijk in verhouding net zo snel als 300 km per uur van de Thalys voor ons is. [klik voor Dia 31]

De eerste locomotieven waren eigenlijk niet meer dan een open wagen, waar een stoommachine op geplaatst was, die met één as of wiel van deze wagen was verbonden. De machinist en de stoker stonden in de open lucht op de locomotief. [klik voor Dia 32] Ze waren dus blootgesteld aan alle weersomstandigheden en hadden ook last van de rook van de locomotief zelf.

Eén van de eerste ontwikkelingen (buiten de verbetering van de stoommachine zelf en de aandrijving van de wielen), was dan ook windscherm, zodat de machinist in ieder geval beter zicht kreeg. Later werd dit windscherm verder uitgebreid en ontstond er een cabine. De machinist en stoker stonden nu droog. [klik voor Dia 33]

Ook het uiterlijk van de stoomlocomotief is erg veranderd. De eenvoudige locomotieven uit de begintijd veranderden al langzaam in complexe machines. [klik voor Dia 34] Ze werden steeds groter en krachtiger. Ze werden gebouwd om steeds zwaardere treinen te trekken en met grotere snelheden te rijden. Men leerde dat met kleinere wielen de locomotief meer wagons kon trekken, terwijl grote wielen juist voor meer snelheid zorgden. Stoomlocomotieven werden dus voor speciale doeleinden gebouwd. Een locomotief met kleine wielen, was voor het goederen vervoer en een locomotief met grote wielen werd ingezet voor het personen vervoer. Sommige stoomlocomotieven hadden wielen van wel 2 meter doorsnee. Maar grotere wielen alleen waren niet genoeg, men wilde nog sneller en daarvoor werd de stroomlijn beplating ontwikkeld. Door een stoomlocomotief van speciale beplating te voorzien, liep de wind er makkelijker langs (minder last van tegenwind dus), waardoor de locomotief nog sneller kon rijden. [klik voor Dia 35]

Maar er waren ook andere uitvindingen, die voor de spoorwegen heel bruikbaar waren. De dieselmotor en de elektromotor. Deze twee nieuwe motors zorgden ervoor dat ook ander soorten treinen gebouwd konden worden. Zo ontstonden de dieseltreinen en de elektrische treinen. [klik voor Dia 36] Diesel- en elektrische treinen waren goedkoper in verbruik, makkelijker te bedienen en er was minder personeel voor nodig. Hierdoor werd de stoomlocomotief langzaam maar zeker van het spoor verdrongen. In 1958 maakt de 3737, die je nu nog in het spoorwegmuseum kunt zien, de laatste rit, daarmee eindigt het stoomtijdperk in Nederland. [klik voor Dia 37]

Voorals in Amerika is de diesellocomotief erg ver ontwikkeld en omdat daar het goederen vervoer het belangrijkste is, hebben de Amerikanen hele sterke goederenlocomotieven gebouwd, die zeer lange goederentreinen voorttrekken. [klik voor Dia 38] Vanwege de uitgestrektheid van het land, wordt in Amerika weinig gebruik gemaakt van elektrische treinen. Het aanleggen van de benodigde bovenleiding is namelijk bijna niet te doen.

In Europa voeren de elektrische treinen juist de boventoon en zijn ook de meeste trajecten voorzien van bovenleiding. Alleen bij lokale trajecten ontbreekt deze soms nog. In Europa is meer personenvervoer en zijn de goederentreinen ook minder lang en zwaar. Hierdoor worden ook andere treinen ontwikkeld, dan in Amerika.

Vooraf in Nederland worden speciale personentreinen ontwikkeld, deze krijgen allemaal ook eigen bijnamen, zoals: De Blokkendoos [\[klik voor Dia 39\]](#), De Muizeneus [\[klik voor Dia 40\]](#), De Hondekop [\[klik voor Dia 41\]](#). Ook de dubbeldekkers zijn door Nederland zelf ontwikkeld [\[klik voor Dia 42\]](#)[\[klik voor Dia 43\]](#). Tegenwoordig ontwikkeld Nederland niet meer zo veel materieel zelf, maar worden modellen uit andere landen aangeschaft. Hierdoor zie je veel dezelfde modellen treinstellen door heel Europa rijden. Ook de in Nederland rijdende hogesnelheidstreinen komen vanuit het buitenland. De ICE komt uit Duitsland en de Thalys uit Frankrijk [\[klik voor Dia 44\]](#).

En de ontwikkelingen gaan steeds verder. Zo zijn er inmiddels ook magneet zweeftreinen [\[klik voor Dia 45 = laatste\]](#). Dit zijn treinen die over een speciale rails gaan, waar ze door middel van magneten kunnen zweven. Op deze wijze kunnen ze nog hogere snelheden halen.

Wie weet wat de toekomst nog meer zal brengen....

## Onderdeel Ib: (Huiswerk) opdrachten

(bij de opdrachten mag gebruik worden gemaakt van het internet om informatie te zoeken)

1. Je ziet hier een dienstregeling uit 1856.

### SPORWEG VAN ANTWERPEN NAAR ROTTERDAM EN BREDA

Dienstregeling aanvangende 1e APRIL 1856

Van Antwerpen naar Rotterdam						Van Rotterdam naar Antwerpen								
Stations		1	3	5	7	9	Stations		10	2	4	6	8	10
		s. morgens	s. morgens	s. morgens	s. nam.	s. av.			s. morgens	s. morgens	s. morgens	s. morgens	s. nam.	s. av.
ANTWERPEN	Vertrek	8.30	7.50	9.50	3.50	6.30	ROTTERDAM	Pontegat			8.15	11.30	3.30	
Eekeren	" ongeveer	8.40	8.05		4.00	6.45	vertrek	Station Rijnspr.			8.30	11.45	3.45	
Cappelle	" ongeveer	8.45	8.15		4.05	6.55	DORDRECHT	Vertrek			8.45	1.00	5.00	
Calmpthout	" ongeveer	7.00	8.35		4.20	7.10	Moerdijk	" ongeveer	8.30	11.00	2.15	6.20	10.00	
Esschen	" ongeveer	7.15	8.50	10.30	4.35	7.30	Zevenbergen	" ongeveer	8.40	11.05	2.20	6.25	10.10	
ROOSENDAAL	Aankomst	7.25	9.05	10.40	4.45	7.45	Oudenbosch	" ongeveer	8.55	11.20	2.35	6.40	10.25	
	Vertrek	7.40	9.35	11.10	5.10	8.15	ROOSENDAAL	Aankomst	7.10	11.30	2.45	6.50	10.45	
Oudenbosch	" ongeveer	7.55	9.50	11.20	5.25	8.30		Vertrek	5.30	7.30	11.40	2.55	7.10	
Zevenbergen	" ongeveer	8.05	10.10	11.35	5.35	8.50	Esschen	" ongeveer	6.10	8.20	12.05	3.30	7.45	
Moerdijk	" ongeveer	8.30	10.20	12.00	6.15	9.00	Calmpthout	" ongeveer	6.30	8.35		3.40	7.55	
DORDRECHT	" ongeveer	9.30		1.00	7.15		Cappelle	" ongeveer	8.45	8.50		3.55	8.10	
ROTTERDAM	Station Rijnspr.	10.45		2.15	8.30		Eekeren	" ongeveer	8.55	9.00		4.00	8.15	
aankomst	Pontegat	11.00		2.30	8.45		ANTWERPEN	Aankomst	7.10	9.20	12.45	4.15	8.30	

a. Op welke stations stopte de trein als je van Rotterdam naar Antwerpen reisde in 1856?

Antwoord: zie tabel hierboven

b. Zoek op [www.9292.nl](http://www.9292.nl), [www.ninternational.nl](http://www.ninternational.nl) of op [www.ns.nl](http://www.ns.nl) dezelfde reis op. Op welke stations stop je nu als je de stoptrein neemt (tip: Je kunt het beste eerst de treinrit van Rotterdam naar Roosendaal opzoeken en daarna de treinreis van Roosendaal naar Antwerpen)

Vanwege wisselende dienstregelingen is het antwoord hier niet opgenomen, deze dient zelf gecheckt te worden.

c. Als je 's morgens om 11:30 de trein vanuit Rotterdam naar Antwerpen neemt, hoelang ben je dan onderweg?

.. uur en .. minuten

Antwoord: 4 uur en 45 minuten

d. Hoelang doe je er over als je nu dezelfde reis met de stoptrein maakt? En hoelang als je met de intercity gaat?

Stoptrein: .. uur en .. minuten

Intercity: .. uur en .. minuten

Vanwege wisselende dienstregelingen is het antwoord hier niet opgenomen, deze dient zelf gecheckt te worden.

e. In de dienstregeling uit 1856 zie je dat de trein in Roosendaal telkens een tijdje stilstaat. Waarom zou dit zijn?

Antwoord: Vanuit Antwerpen voor Douane en inslaan van water en kolen; Vanuit Rotterdam enkel voor inslaan van water en kolen (grenscontrole is dan in Essen)

2. In 1839 kostte een enkele reis van Amsterdam naar Haarlem € 0,18 als je met de derde klasse reed, € 0,36 voor de tweede klasse en € 0,54 voor de eerste klasse.

a. Wat wordt bedoeld met klasse?

Antwoord: Het verschil in reiscomfort dat geboden wordt.

b. Wat zou het verschil kunnen zijn tussen de derde en de tweede klasse en tussen de eerste en tweede klasse?

Antwoord: In 1839 had de derde klasse houten banken zonder rugleuningen en zat er geen glas in de ramen. De tweede klasse had ook geen glas, maar zeiltjes die je kon laten zakken tegen de stoom, zon, regen of wind. Op de banken zaten kussens, maar geen rugleuningen. De eerste klasse had wel glas in de ramen en er waren ook banken met kussens en rugleuningen

c. Wat kost een enkele reis Amsterdam-Haarlem nu?

Vanwege wisselende prijzen is het antwoord hier niet opgenomen, deze dient zelf gecheckt te worden.

d. Wat denk je, was een treinreis in 1839 in verhouding duurder of goedkoper dan tegenwoordig?

Antwoord: Tegenwoordig is het goedkoper, daar een arbeider in 1839 gemiddeld € 0,36 per dag verdiende. Een treinreis tweede klasse kostte dus net zoveel als dat je in een dag verdiende. Dat is nu niet meer het geval.

3. Tijdens de eerste wereldoorlog kreeg de Nederlandse regering vergaande bevoegdheden over het vervoer in Nederland.

a. Waarom en waarvoor was dat?

Antwoord: Het spoor was de snelste manier om troepen en materialen over grote afstanden te verplaatsen; Dus militair en strategisch belang.

b. Waarom wilde de Nederlandse regering een betere samenwerking tussen de twee grootste maatschappijen tijdens de eerste wereldoorlog?

Antwoord: Het belang van samenwerking groeit tijdens de eerste wereldoorlog. Vooral een landelijke dienstregeling, waarbij de diensten van beide maatschappijen goed op elkaar aansluiten is van groot belang

4. Als jij in 1839 leefde en je moest van Amsterdam naar Haarlem reizen, waar zou je dan voor kiezen, de trekschuit, diligence of de stoomtrein? Waarom heb je hiervoor gekozen?

Antwoord: Er zijn diverse opties mogelijk op basis van hetgeen verteld is:

- Stoomtrein: is snelste manier van reizen; nadelen: duur en mensen zijn er bang van

- Diligence: is veel goedkoper dan de stoomtrein en sneller dan de trekschuit; nadeel: oncomfortabel

- Trekschuit: is erg goedkoop, comfortabel en men is er niet bang van; nadeel: erg langzaam 5 km/u t.o.v. 35 km/u

5. Zoek op internet op welke stoomlocomotief het wereldrecord had voor de snelste stoomlocomotief. Hoe heette deze locomotief en hoe snel reed hij?

Antwoord: De Mallard reed 203 km/u op 3 juli 1934

6. De eerste spoorlijnen in Nederland hadden breedspoor. Later ging men over op normaalspoor omdat andere landen in Europa ook op normaalspoor reden.

a. Zoek op internet op wat de spoorbreedte van breedspoor nu eigenlijk was.

Antwoord: Engels (2140 mm), **Nederlands (1945 mm)**, Russisch (1524 mm en 1520 mm), Spaans (1674 mm), Indiaas (1676 mm) en Nazi-Duitsland (3000 mm).

b. Zoek ook op wat de spoorbreedte van normaalspoor is.

Antwoord: 1435 mm

c. Zijn er nog meer spoorbreedtes? Zo ja, hoe heten deze?

Antwoord: smalspoor (bijv. 750mm, 900 mm, 1000 mm en 1067 mm)

7. Wat van onderstaande zou een stoomlocomotief nodig hebben om te kunnen rijden en waarvoor?

Antwoord:

- a. Olie ~~niet nodig~~/nodig voor *Smeren van bewegende delen*
- b. Water ~~niet nodig~~/nodig voor *Om stoom van te maken*
- c. Gas niet nodig/~~nodig voor~~
- d. Hout ~~niet nodig~~/nodig voor *Er zijn houtgestookte locomotieven; voor het aanmaken van het vuur*
- e. Kolen ~~niet nodig~~/nodig voor *Het vuur te laten branden*
- f. Zand ~~niet nodig~~/nodig voor *De remmen; er wordt voor de wielen zand op de rails gestrooid, zodat er meer grip is bij het remmen en dus de locomotief sneller stilstaat.*
- g. Diesel niet nodig/~~nodig voor~~

8. In 1855 had Nederland 255 km aan spoorlijnen. Hoe groot is het spoorwegnet in Nederland nu?

Antwoord: stand 2015: 3031 km (bron CBS)

9. De eerste twee spoorwegverbindingen met het buitenland waren de lijn van Maastricht naar Aken en de Lijn van Antwerpen naar Rotterdam.

a. Waarom denk je dat de lijn van Maastricht naar Aken zo belangrijk was voor de mensen uit Limburg? (denk hierbij ook aan de reden waarom de Engelsen spoorweglijnen gingen bouwen)

Antwoord: Voor het vervoer van kolen vanuit de Limburgse mijnen naar het Roergebied.

b. Waarom denk je dat de lijn van Antwerpen naar Rotterdam voor de Belgen zo belangrijk was, dat ze in Nederland een spoorlijn gingen aanleggen?

Antwoord: De Belgen hadden een groot economisch belang bij de verbinding van de beide havens.

10. De Hogesnelheidslijnen rijden nu met 320 km per uur. De treinen kunnen sneller.

a. Wat is het wereldrecord van een hogesnelheidstrein?

Antwoord: 574,8 km/u (3 april 2007)

b. Wat is het wereldrecord van een zweeftrein?

Antwoord: 603 km/u (21 april 2015)

c. Zoek nog drie wereldrecords van treinen op het internet op.

Antwoord: Er zijn verschillende records terug te vinden, hieronder een aantal voorbeelden:

- Langste reizigerstrein (NS 19 februari 1989; 60 rijtuigen)
- Langste spoorlijn ter wereld (Trans-Siberië 9.289 km)
- Langste treinreis ter wereld (Londen-Dhaka (Bangladesh); 11.000 km en duurt 23 dagen, is mogelijk sinds 2008)
- Langste kaarsrechte spoorbaan (Australië, Adelaide-Perth, 478 km)
- Hoogste spoorlijn (China, Peking-Lhasa, 5075m boven zeespiegel sinds 1 juli 2006)
- Steilste spoorlijn (Australië, Blue Mountains 52 graden)
- Langste spoorbrug (China, Danyang-Kunshan, 164.8 km)
- Langste spoortunnel (Japan, Seikan-tunnel 55 km; vanaf 2017 wordt dit Gotthard-treintunnel van 57 km)
- Langste stationsnaam: Llanfairpwllgwyngyllgogerychwyrndrobwlllantysiliogogoch

## **DEEL II: Praktijk deel: *Maak kennis met de modelspoorhobby***

Het idee achter dit lespakket is dat de leden van de modelspoorvereniging de leerlingen laten kennismaken met de hobby. Door de grote invloed van computers en televisie zijn weinig kinderen nog creatief bezig. Door een kennismaking met een creatieve bezigheid hoopt de NMF kinderen te motiveren om zich ook met creatieve hobby's bezig te houden.

Het praktijk deel kan door de club zelf naar eigen inzicht opgezet worden. Aan te raden is om de kinderen in eerste instantie een bezoek te laten brengen aan de eigen clubruimte of een modelspoorbaan op de school te plaatsen. Zo krijgen de kinderen een goed beeld van wat nu een modelspoorbaan is.

Na deze eerste kennismaking is het van belang om ook daadwerkelijk met de kinderen aan de slag te gaan. Hiervoor zijn verschillende manieren te bedenken, waarvan hieronder enkele voorbeelden (Dit is geen gelimiteerde opsomming, we laten het graag aan de modelspoorvereniging over om hier een eigen invulling aan te geven):

- Maak met groepjes kinderen modules, die in de clubbaan in te passen zijn. (Let op: hierbij is het aan te raden om de kale module bak reeds vooruit te maken en van rails te voorzien. Balasten en het landschap aankleden kan vervolgens door de kinderen gedaan worden).
- Laat de kinderen minimodules maken. Een goed voorbeeld hiervan is de workshops, die door de Railclub Utrecht worden verzorgd op evenementen.
- Maak met de kinderen diorama's, die langs een spoorvaal gezet kunnen worden, zodat een modelbaan gemaakt wordt. (Dankzij nieuwe modelspoor railssystemen zoals bijvoorbeeld C-rail en Geoline Rails, is het eenvoudig om een spoortraject op platen hout of tafels uit te leggen. Laat de kinderen vervolgens op plaatjes triplex een diorama maken, die dan langs deze spoorlijn gelegd kunnen worden, zodat een eigen modelbaan ontstaat.
- Maak je eigen huis op schaal. Dit is een wat moeilijkere opdracht. Laat de kinderen hun eigen huis op schaal namaken. Foto's kunnen hiervoor als basis dienen. Via [www.paperbrick.co.uk](http://www.paperbrick.co.uk) is het heel makkelijk om steentjespapier met een printer te produceren.
- Ontwerp en maak een spoorbrug. Er zijn heel veel verschillende spoorbruggen over de hele wereld te vinden. Laat de kinderen een eigen spoorbrug ontwerpen en maken.

Zoals gezegd: De mogelijkheden zijn legio.

Het project kan worden afgesloten met een tentoonstelling op de school van de gebouwde resultaten aangevuld met één of meerdere modelbanen van de club.

Veel succes!

### DEEL III: Aanvullende activiteiten

Naast het theoretische en het praktijkgedeelte zijn er ook nog diverse andere activiteiten te bedenken, die spoor gerelateerd zijn. Een goed voorbeeld is de excursie.

In Nederland zijn heel veel spoorweg gerelateerde bezienswaardigheden en daarmee dus ook heel veel excursies te organiseren. We willen er enkele opnoemen:

- Bezoek een museum spoorlijn: Verspreid over Nederland zijn er diverse museumspoorlijnen en spoorwegmusea, die op afspraak graag een excursie verzorgen. Een goede website hiervoor is [www.railmusea.nl](http://www.railmusea.nl)
- Spoorwegmuseum te Utrecht
- Miniworld Rotterdam
- Nationaal Modelspoor Museum te Sneek

Indien iemand binnen de club over de juiste contacten beschikt zijn er vaak ook nog lokaal excursies te realiseren zoals het bezoek aan een werkplaats of seinhuis.