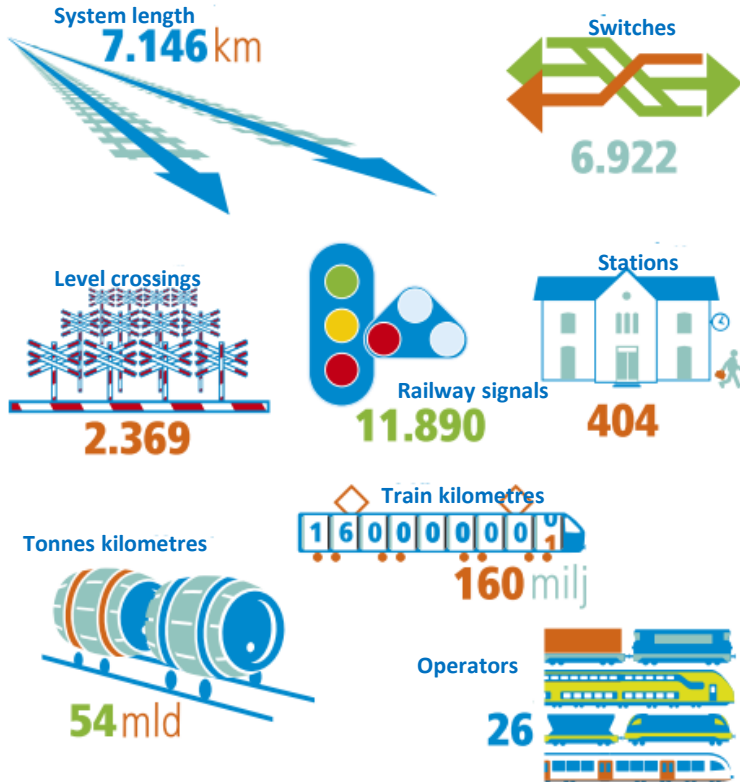


The Netherlands rail network



Rolf ???

Section Railway Engineering

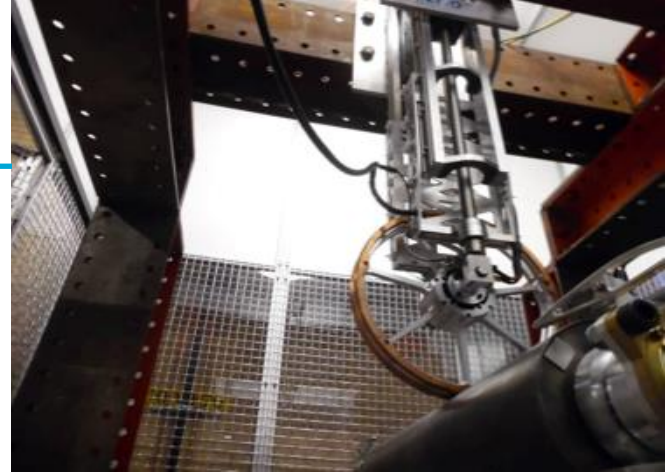
- Stabilization of the groups with 10 fixed staff
- 2 professors
- Section: 40 researchers/teachers/PhD-students

Education:

- Annotation Rail TU Delft Campus (11 blended courses)
- Online education:
MOOC and ProfEd Rail (4 courses)

Research:

- 4 Interfaces Train/Infra
- Monitoring constructions / big data analysis
- Predictive maintenance, assetmanagement and innovation



Spoor loopt uit de rails

Bodem niet berekend op vollere en snellere treinen

door Paul Eldering

UTRECHT • Zo'n 80% van de fundering op het Nederlandse spoor dateert nog van het vloeistijdperk. Verzakkingen worden door het intensievere treinverkeer een steeds groter probleem. Dat zegt hoogleraar Rolf Dollevot van de TU Delft.

Verzakking toenemend probleem

Spoorbeheerder ProRail bevestigt de toenemende problemen om de enorme groei van treinreizigers op te kunnen

vangen. „Meer en snellere treinen zijn absoluut noodzakelijk, maar het huidige spoor in ons land is daar niet op berekend”, meent Dollevot.

Krijgt volgens hem miljarden aan extra investeringen nodig om het spoor geschikt te maken

voor het verwachte massaverkeer richting 2030. „We brengen de knelpunten nu in kaart om concrete maatregelen te nemen”, aldus ProRail.

Meer dan de helft van de Nederlandse spoorbodem bestaat uit slappe ondergrond zoals

klei en veen. Door de steeds zwaardere belasting van het drukke treinverkeer verzakkt de grond veel sneller dan verwacht.

BODEMVERSTERKING
PAGINA 18



VERSCHIL in BAANKANS
per studie is GROOT

PAGINA 12

Scale document down

'OP VEEL PLAATSEN IS HIER MOERAS'

Ondergrond van rails moet versterkt worden

door Paul Eldering

UTRECHT • Het Nederlandse spoor heeft er een megaprobleem bij. Verzakkingen nemen in onuitbreidbare tempo toe. Omdat het aantal reizigers jaarlijks met vijf procent groeit, moeten er meer, snellere, langere en zwaardere treinen rijden. Dat kan de slappe ondergrond, die voor de helft uit klei en veen bestaat, op drukke trajecten vaak niet aan.

Daarvoor waarschuwt spoorbeheerder ProRail. „De ondergrond moet worden versterkt om het treinverkeer klaar te maken voor het verwachte massaverkeer, ook bij de aanleg van nieuwe rails, wissels, bruggen, viaducten en taludwanden”, aldus Jaap Eikelboom van ProRail.

Spoorprofessor Rolf Dollevot (TU Delft) bevestigt het probleem. „We willen overal 200 km/u rijden, het liefst elke tien minuten uitgaande van de huidige fundering.”

Dollevot maakt zich grote zorgen. Dit levensechte model toont hoe de politiek aandacht te krijgen. Onderzoek, we kunnen niet verder met uitbreiding van het spoor als de fundering niet wordt aangepakt. Dat kost vele miljarden extra, terwijl de winkel open moet blijven om reizigers niet te dwarsen”, meent hij.

BODEMVERSTERKING
PAGINA 18



„Men vergeet wel eens dat we hier op veel plaatsen in een moeras wonen”, aldus Eikelboom.

Het ministerie van Infrastructuur laat de haalbaarheid van een verbinding naar Noord-Nederland onderzoeken, evenals het opvoeren van de snelheid op

'Aanpassingen kosten wel veel'

het spoor om zoveel mogelijk treinen in te zetten en de reistijd te verkorten. De noordelijke provincies willen de Lelystad en Schiphol naar Amsterdam-Zuid.

„Die ICNG gaan we ook inzetten

Randstad, maar ook dit traject moet volgens Dollevot gestut worden om niet weg te zakken in de zachte poldekken.

Afwatering
„Stevige sandgronden zijn schaars. Regelmatig zakken delen van het spoor weg door gewicht en frequentie van treinen en door regen en slechte afwatering.

Daar zoeken we samen met aannemers oplossingen voor”, stelt ProRail.

NS zet vanaf 2021 bijna honderd nieuwe generatie intercity's (ICNG) in, die met 200 km/u over de hal-suid kunnen rijden van Breda via Amsterdam en Schiphol naar Amsterdam-Zuid.

„Die ICNG gaan we ook inzetten

naar Noord-Nederland, zodat reizigers er sneller zijn.” Niet alleen de IC, maar ook over de hal en door naar het noorden krijgt meer ritten, ook werken NS en ProRail komende jaren aan zo minstens twee treinen in twee en 2,5 minuut, op drukke routes naar Oost- en Zuid-Nederland. De eerste van Amsterdam en Utrecht naar Rijnhuizen is volgens NS een succes.

„Maar ook hier geldt dat de ondergrond het wel moet houden. Bovendien moeten we stations fore worden uitgebreid en overwegen worden bevestigd”, benadrukt de regering.

ProRail brengt de bodem en de grootste knelpunten gedetailleerd in kaart om de gevolgen van sterkere treinen in te schatten. „Op slappe grond is twee keer zoveel werk nodig als op

'Nauwelijks aandacht politiek'

zand. Daarbij komt dat we in Nederland nachttreinen wettelijk zijn verboden. Dat is juist het moment om dit soort klussen te doen. De reiziger gaat de aanpak van deze klussen.”

Volgens Dollevot zijn er genoeg technische hulpmiddelen om de spoorondergrond klaar te maken voor de toekomst. Bijvoorbeeld met behulp van betonplaten, grint, maten en ankers. Maar dat kost wel veel geld. Het langere tijd budgettair stellen van hele baanvakken is geen optie. Er moet echter wel gebeuren.

„Gewaar voor reizigers en machinisten is er volgens hem niet. Het risico op ontsporen van treinen is in Nederland tot nu toe nihil.”



Het aantal reizigers op het spoor groeit jaarlijks met vijf procent. RTO-AP

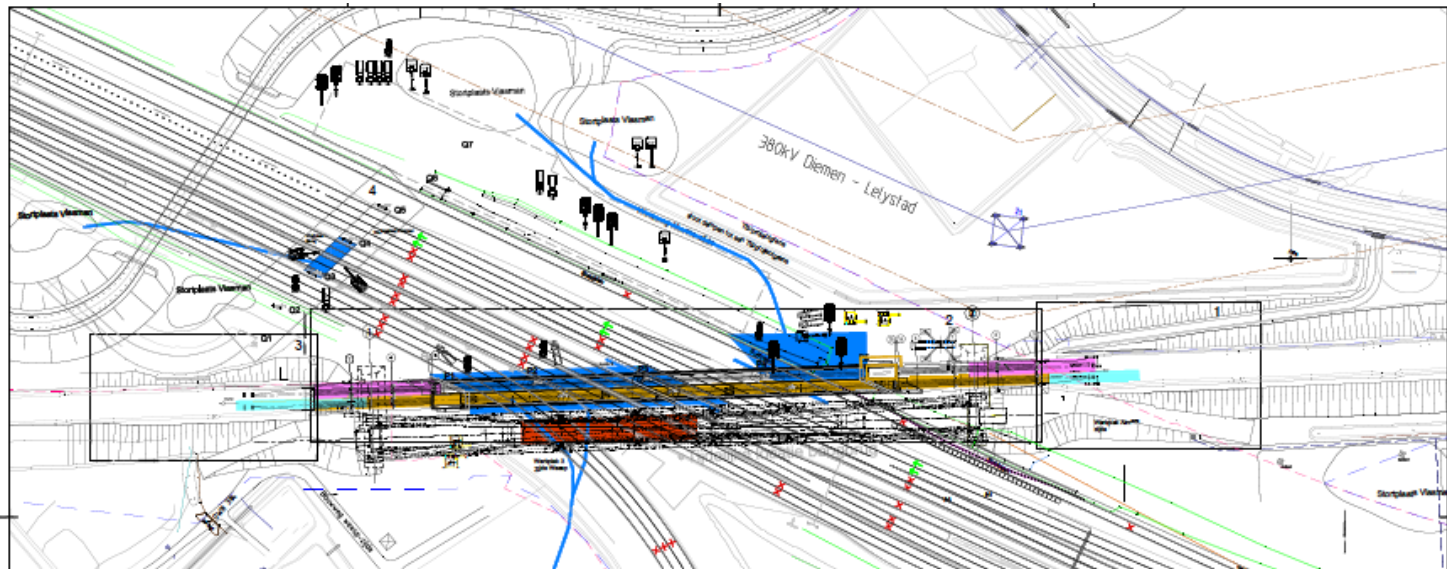
SAAONE spoorbrug Muiderberg A1

Augustus 2016

Case

https://www.youtube.com/watch?v=xmWmRQ1_uAE

<https://www.youtube.com/watch?v=x8wJpEnF5Cw>



zaterdag 20 augustus
02:00-03:00

Werkzaamheid	Locatie	20-08	21-08	22-08	23-08	24-08	25-08	26-08	27-08	28-08	29-08	30-08	31-08
Verwijderen bekisting	Werkplek 2												
Slopen veld P4-P5, Q3-Q4	Werkplek 2,4												
Bescherming op het afdalt aanbrengen	Werkplek 2												
Loadraaien en verwijderen spoor	Werkplek 2												
Ballast verwijderen	Werkplek 2												
Stabiel knippen + terugplan	Werkplek 2												
Spanningsloos zetten sein en secties	Werkplek 3												

Overzicht

Project: Kunstwerk 050 Spoorbrug
Tekening nr.: SAAone-UCI-TEK-100118
Datum: 12-07-2018
Revisie: A
Status: Concept

Belastingen SPMT combinatie

Koninkrijk: KOSO - (Koper)
 Reekies: 0.1
 Datum: 2-9-2016

Belastingen

Eigenwicht (bruggen)bruggen		
Gewicht brug	F_{brug}	85,000 kN
Eigen gewicht trailers	$F_{trailers}$	30,620 kN
Powerpacks	$F_{powerpacks}$	920 kN
Hulpconstructie	$F_{hulpconstructie}$	1,950 kN
Belastingfactor		1,65 -
Wielbelasting bij 20m/s		
Wiel e-rolling	$F_{wiel e-rolling}$	1250 kN
Wiel y-rolling	$F_{wiel y-rolling}$	500 kN
Wiel y-rolling	$F_{wiel y-rolling}$	700 kN
Belastingfactor		1,65 -
Wielbelasting bij 20m/s		
Wiel e-rolling	$F_{wiel e-rolling}$	2810 kN
Wiel y-rolling	$F_{wiel y-rolling}$	1120 kN
Wiel y-rolling	$F_{wiel y-rolling}$	1575 kN
Belastingfactor		1,65 -
Wielbelasting bij 20m/s		
Wiel e-rolling	$F_{wiel e-rolling}$	8110 kN
Wiel y-rolling	$F_{wiel y-rolling}$	3645 kN
Wiel y-rolling	$F_{wiel y-rolling}$	5100 kN
Neuropontstelling		
Standby (1 cm setting)	F	360 kN
Operational (20 cm setting)	F	5420 kN
Belastingfactor		1,65 -
ICM afstand SPMT y-rolling	l_y	230,12 m
ICM afstand SPMT x-rolling	l_x	14,20 m
8 mids over SPMT group	n	20,20 m
Single over SPMT group	n	19,80 m
Aantal axen SPMT group	n	128
Height tot decktop		26 m
Height helpconstructie		5 m
Gen. height EXMAN		3,8 m
Totale height		35,8 m

Bruggen

Saario-6-12-0408B_P0000
 Saario-6-12-0408B_C0001
 INPA12050-SAA-04M Dami F-K050-M5M-026

Operationeel

Bevelenke maximale verticale belasting 20 m/s (B07)

	SPMT-1	SPMT-2	SPMT-3	SPMT-4
	Unibussier	Rechtsbussier	Unibussier	Rechtsbussier
Eigenwicht (bruggen)bruggen				
Gewicht brug	21,250	21,250	21,250	21,250 kN
Eigen gewicht trailers	2,655	2,655	2,655	2,655 kN
Powerpacks	228	228	228	228 kN
Hulpconstructie	488	488	488	488 kN
Wielbelasting bij 20m/s				
Wiel e-rolling	175	175	175	175 kN
Wiel (yaw moment) y-rolling	5,430	-	5,430	- kN
Wiel (yaw moment) y-rolling	37	37	-	- kN
Neuropontstelling				
Operational	5,430	5,430	5,430	5,430 kN
Totaal	27,689	26,252	27,689	26,250 kN

Belastingen

Gronddruk	158,8	105,1	158,8	104,9 kN/m ²
Axial SPMT	486,3	481,5	486,3	481,5 kN
Wielbelasting	117,8	111,2	117,8	111,1 kN

Bevelenke maximale verticale belasting 20 m/s (B07)

	SPMT-1	SPMT-2	SPMT-3	SPMT-4
	Unibussier	Rechtsbussier	Unibussier	Rechtsbussier
Eigenwicht (bruggen)bruggen				
Gewicht brug	28,688	28,688	28,688	28,688 kN
Eigen gewicht trailers	3,584	3,584	3,584	3,584 kN
Powerpacks	307	307	307	307 kN
Hulpconstructie	659	659	659	659 kN
Wielbelasting bij 20m/s				
Wiel e-rolling	289	289	289	289 kN
Wiel (yaw moment) y-rolling	2,360	-	2,360	- kN
Wiel (yaw moment) y-rolling	61	61	-	- kN
Neuropontstelling				
Operational	2,360	2,360	2,360	2,360 kN
Totaal	38,293	35,880	38,293	35,889 kN

Belastingen

Gronddruk	158,2	143,8	158,2	143,6 kN/m ²
Axial SPMT	648,0	609,0	648,0	608,0 kN
Wielbelasting	160,2	151,2	160,2	151,0 kN

Samenvatting

	Operationeel	Standby	Calamiteit
Gronddruk	B07	110,0	114,8
Axial SPMT	B07	486,2	486,0
Gronddruk	U07	158,8	158,8
Axial SPMT	U07	486,0	476,8

Standby

Bevelenke maximale verticale belasting 20 m/s (B07)

	SPMT-1	SPMT-2	SPMT-3	SPMT-4
	Unibussier	Rechtsbussier	Unibussier	Rechtsbussier
Eigenwicht (bruggen)bruggen				
Gewicht brug	21,250	21,250	21,250	21,250 kN
Eigen gewicht trailers	2,655	2,655	2,655	2,655 kN
Powerpacks	228	228	228	228 kN
Hulpconstructie	488	488	488	488 kN
Wielbelasting bij 20m/s				
Wiel e-rolling	384	384	384	384 kN
Wiel (yaw moment) y-rolling	3,219	-	3,219	- kN
Wiel (yaw moment) y-rolling	83	83	-	- kN
Neuropontstelling				
Standby	360	360	360	360 kN
Totaal	26,876	25,457	26,899	25,474 kN

Belastingen

Gronddruk	158,8	101,9	158,8	101,8 kN/m ²
Axial SPMT	486,3	481,5	486,3	481,5 kN
Wielbelasting	120,9	107,9	120,9	107,5 kN

Bevelenke maximale verticale belasting 20 m/s (B07)

	SPMT-1	SPMT-2	SPMT-3	SPMT-4
	Unibussier	Rechtsbussier	Unibussier	Rechtsbussier
Eigenwicht (bruggen)bruggen				
Gewicht brug	28,688	28,688	28,688	28,688 kN
Eigen gewicht trailers	3,584	3,584	3,584	3,584 kN
Powerpacks	307	307	307	307 kN
Hulpconstructie	659	659	659	659 kN
Wielbelasting bij 20m/s				
Wiel e-rolling	650	650	650	650 kN
Wiel (yaw moment) y-rolling	5,111	-	5,111	- kN
Wiel (yaw moment) y-rolling	137	137	-	- kN
Neuropontstelling				
Standby	584	584	584	584 kN
Totaal	39,629	38,619	39,792	38,462 kN

Belastingen

Gronddruk	158,2	126,6	158,2	126,0 kN/m ²
Axial SPMT	678,0	596,8	678,0	594,8 kN
Wielbelasting	166,2	146,2	166,2	146,1 kN

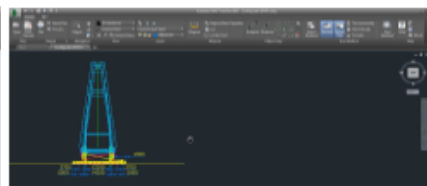
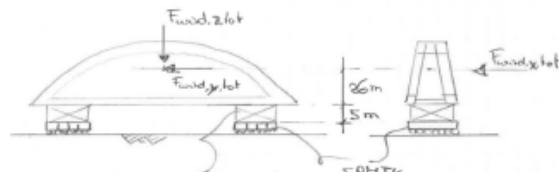
Calamiteit

Bevelenke maximale verticale belasting 27 m/s (B07) (Calamiteit, v.0.1)

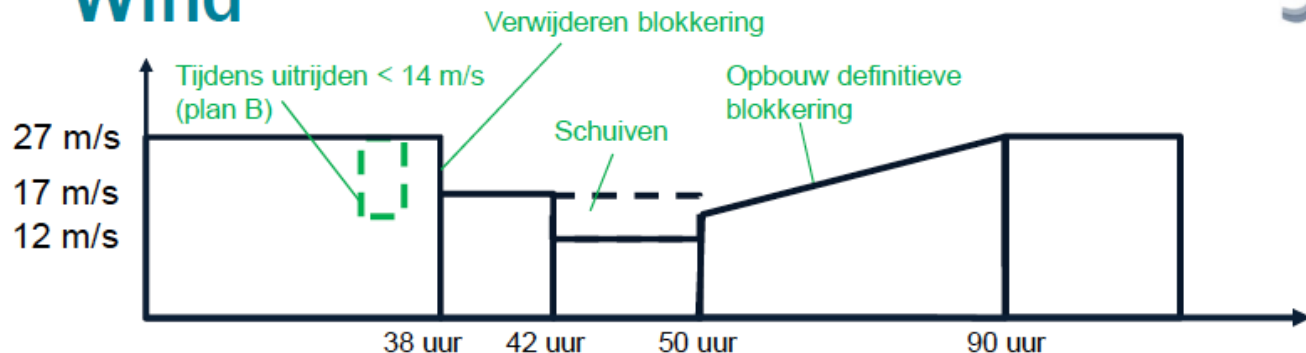
	SPMT-1	SPMT-2	SPMT-3	SPMT-4
	Unibussier	Rechtsbussier	Unibussier	Rechtsbussier
Eigenwicht (bruggen)bruggen				
Gewicht brug	21,250	21,250	21,250	21,250 kN
Eigen gewicht trailers	2,655	2,655	2,655	2,655 kN
Powerpacks	228	228	228	228 kN
Hulpconstructie	488	488	488	488 kN
Wielbelasting bij 20m/s				
Wiel e-rolling	1,276	1,276	1,276	1,276 kN
Wiel (yaw moment) y-rolling	10,438	-	10,438	- kN
Wiel (yaw moment) y-rolling	269	269	-	- kN
Neuropontstelling				
Standby	360	360	360	360 kN
Totaal	36,953	35,925	36,984	35,954 kN

Belastingen

Gronddruk	147,8	106,2	147,8	105,1 kN/m ²
Axial SPMT	486,3	446,6	486,3	445,0 kN
Wielbelasting	136,4	112,4	136,4	111,3 kN



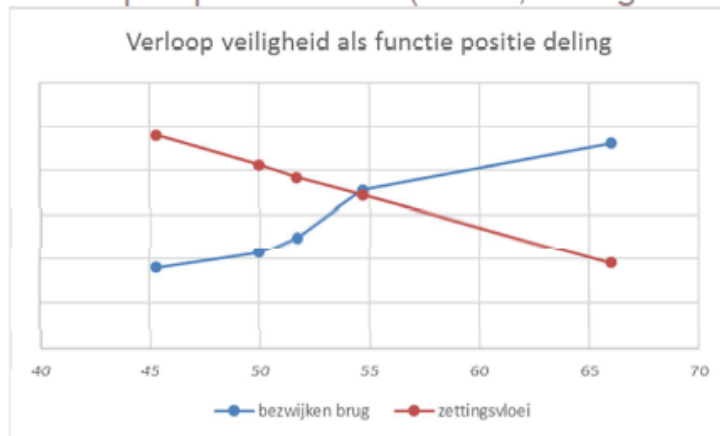
Wind



- Bevestiging van veilige aannames schuifgetallen
- Verzwaren systeem oostzijde (vijzels + Dywidagstaven)
- Verder detailleren tijdelijke blokkering bij aflaten
- Check of tijdelijke blokkering verzwwaard tot 17 m/s
- Herplaatsen windmeter op brug

Wisselwerking slopen-uitrijden

1. Voldoende veiligheid brug tegen bezwijken
 - Hoe verder slooplijn van pijler, hoe groter restveiligheid
 - Ondersteuningsconstructie voor stabiliteit P3 en P4
2. Voldoende veiligheid ondergrond tegen zettingsvloeiing
 - Hoe dichter slooplijn op pijler, hoe lager gewicht
 - Streefwaarde gronddruk < 36 kN/m², dan geen risico
 - Bij 46 kN/m² risico op beperkt vloeien (10 cm, over gebied met D = 8 m)



Worldwide on demand

- New online courses, MOOC Rail
- Focus on system approach
- Start 4th run: date 22 April 2020



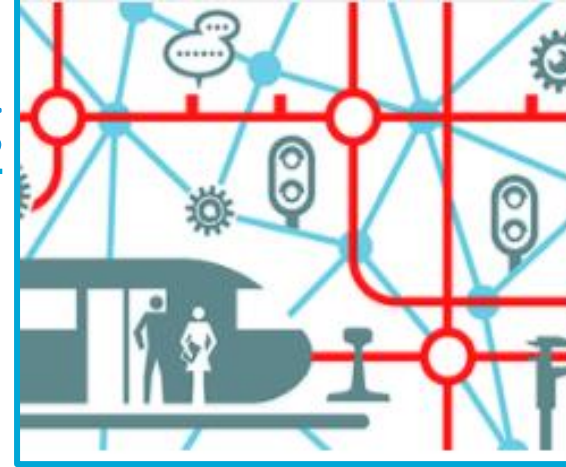
MOOC system integration Rail

<https://www.youtube.com/watch?v=qXW4eXT4ydA>

Online Program in Railway Engineering

Profed Railsystems Courses :

- Track and Train Interaction
 - Real Time Traffic Management
 - Performance over Time
 - Case-study
-
- 4 modules deliver a certificate (first performance at TU Delft)



Professional Doctorate

- Post master (2 years)
- Focused on Innovation
 - Solutions to rail problems
- From talent to specialist
 - Development of a knowledge base
- Engineering challenges
 - Transition zones
 - Modular Track
 - Insulated Rail Joint

Professional Doctorate in Engineering (PDEng)

Professional Doctorate in Civil and Environmental Engineering



Diploma	Professional Doctorate in Engineering
Credits	120 ECTS 24 months
Starts in	September
Language of instruction	English

Working on strategic innovation

The two year Professional Doctorate programme in Civil and Environmental Engineering at TU Delft is the starting point of an innovation project and a successful career in the industry or business as a designer or engineering expert. The degree Professional Doctorate in Engineering (PDEng) will be awarded upon the successful completion of the programme.

This programme will help you to develop strategic innovations. During the programme, you learn how to initiate, develop and finish a design project which is of interest to the company or your employer. The design project is the core of the programme and is carried out individually. It is supported with different courses as well as an integral project. The individual design project takes the innovation path for phases of prototyping to implementation and market introduction. In the project you demonstrate your ability to apply the knowledge you gathered in the different courses of the programme, in solving a real-life, complex design problem or developing a new system.

Scalix
The new PDEng programme has two tracks: Structural & Environmental Engineering and Structural & Railway Engineering.

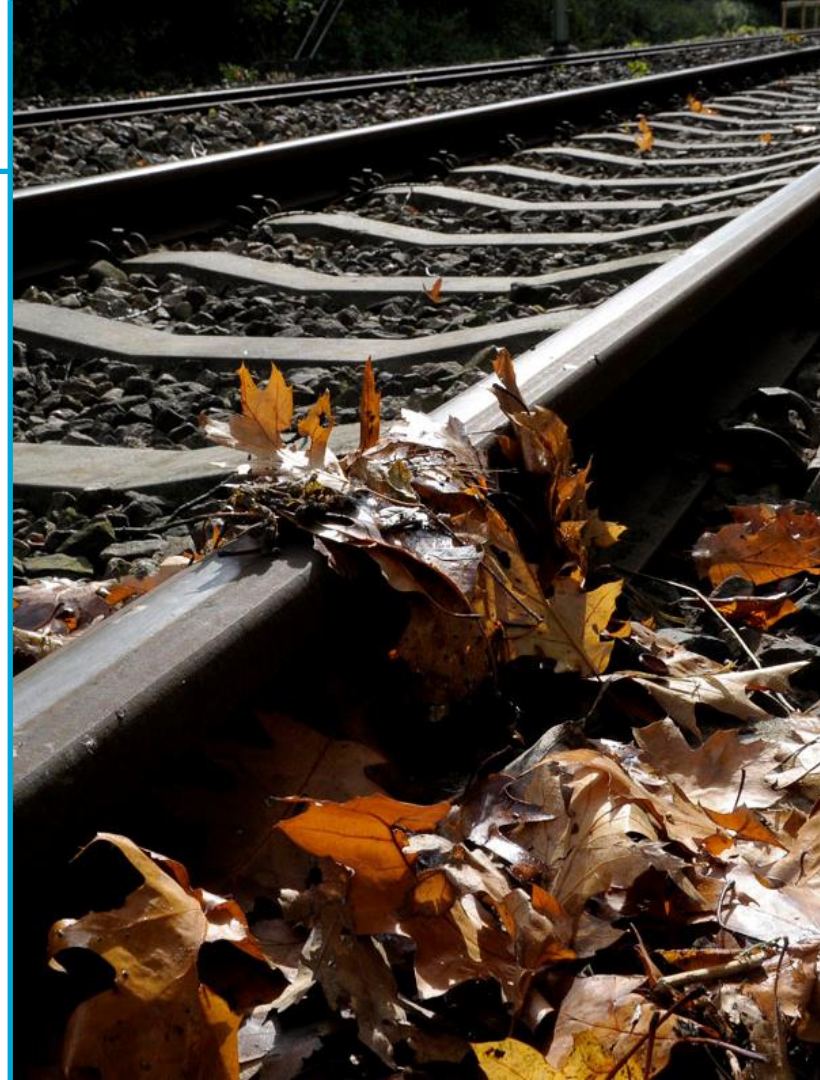
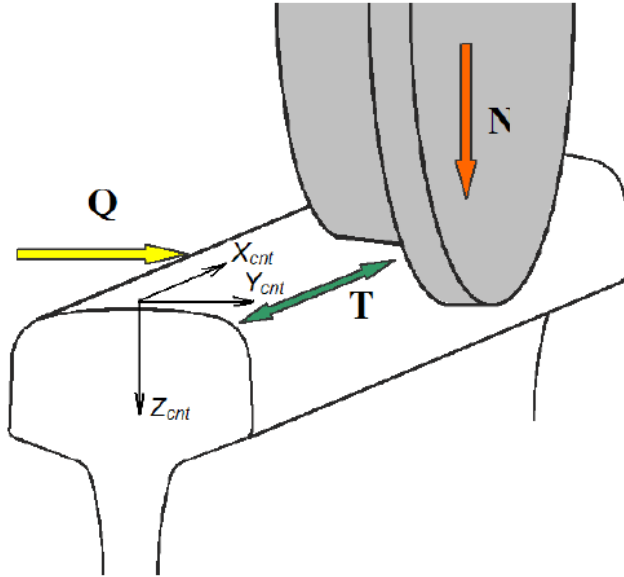
Structural & Environmental Engineering focuses on water management issues related to health technology, such as water collection, water and sanitation, environment and water transportation.

Structural & Railway Engineering is aimed at innovation in civil engineering, for example smart buildings, new materials and sustainable railways.



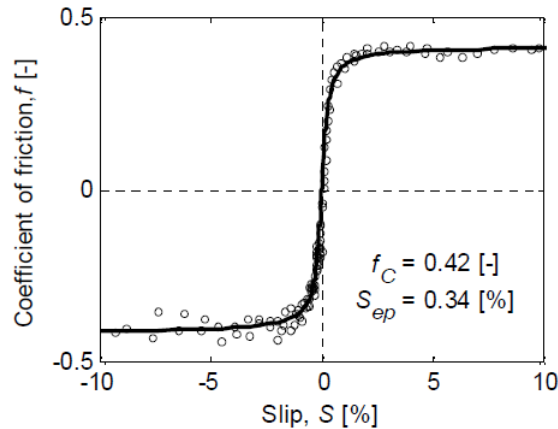
Wheel-Rail Contact

- Slippery track
- Noise and vibration issues
- Preventive maintenance



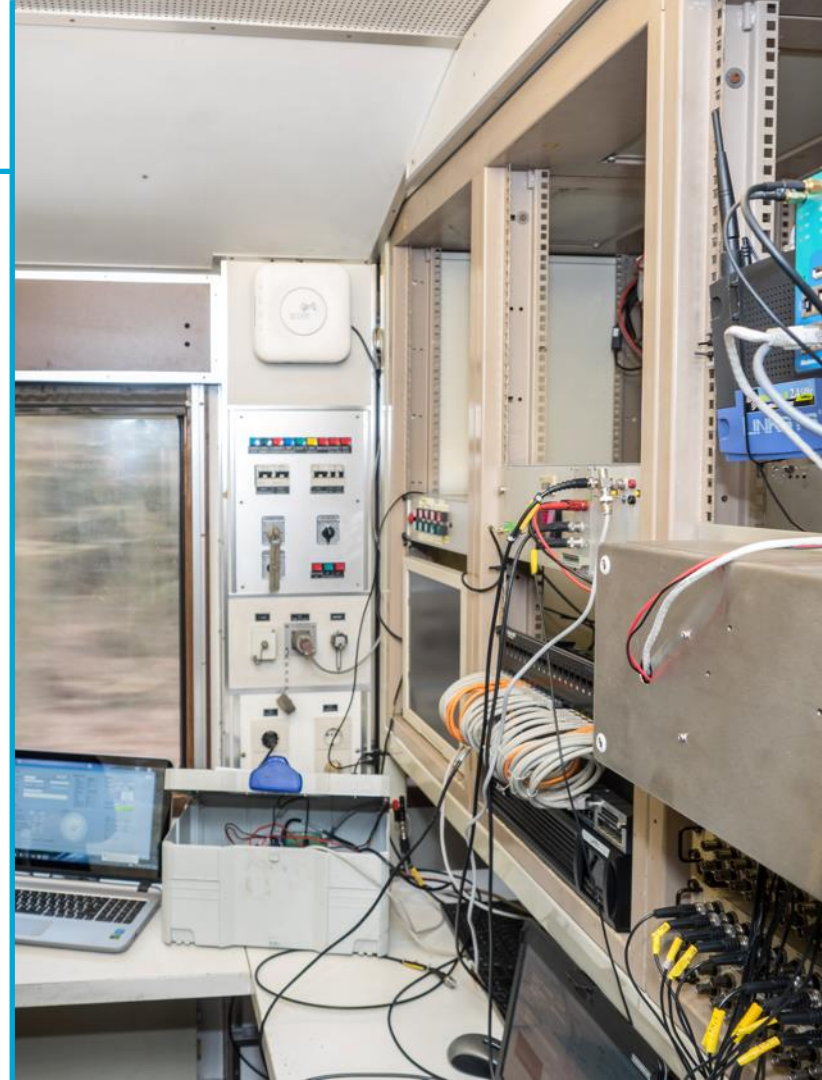
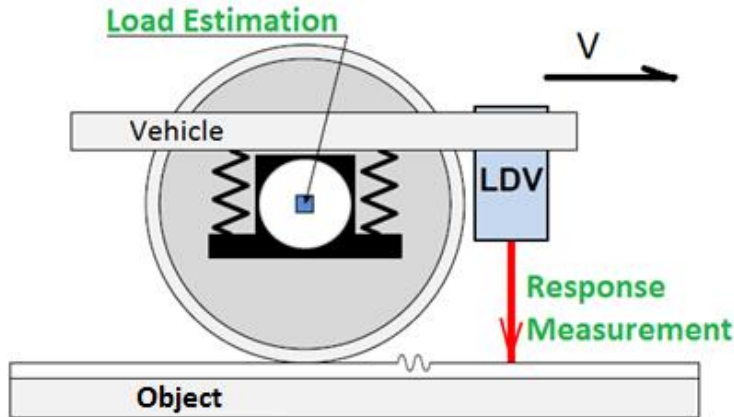
TU Delft Express

- Innovation = proven technology
- Running lab and class-room
- Testing of knowledge in practice



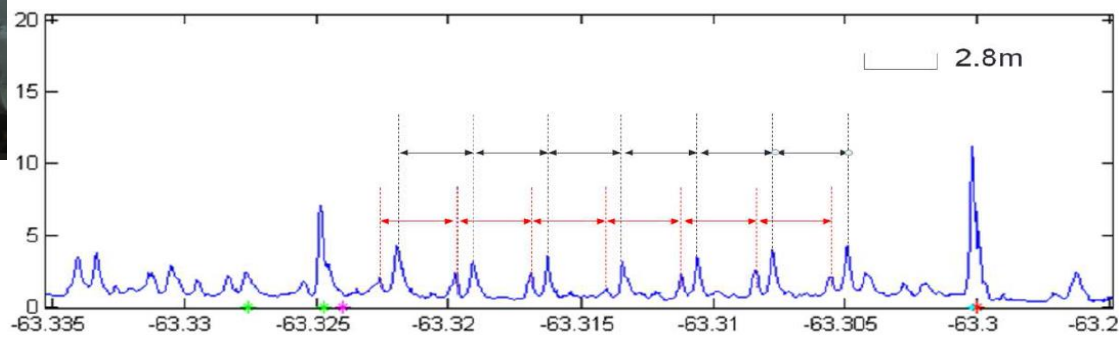
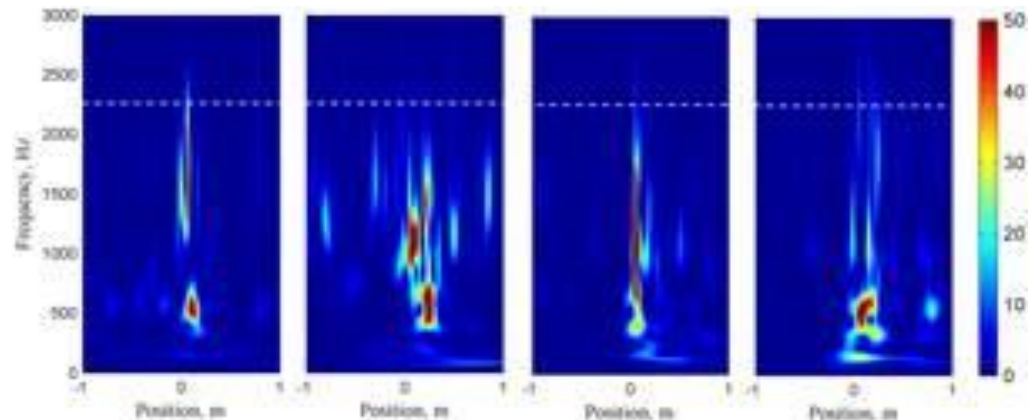
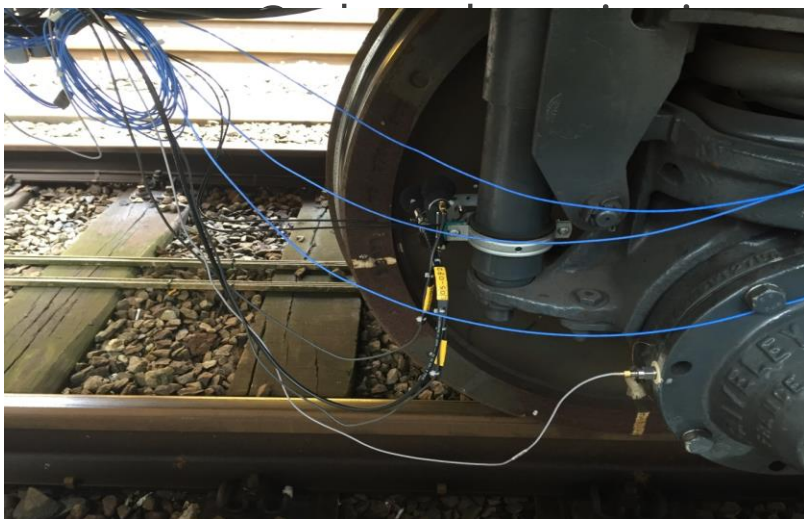
Sensors / Monitoring

- Measurements on board
- Predictive maintenance
- Vehicle behaviour / Big data



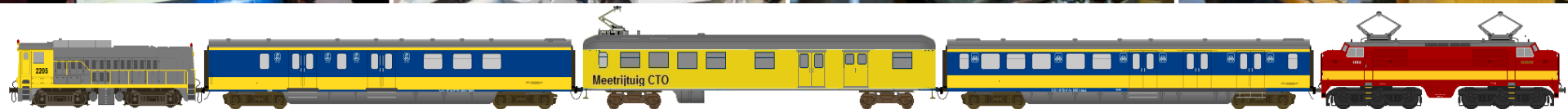
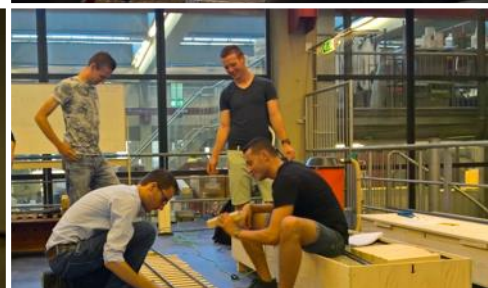
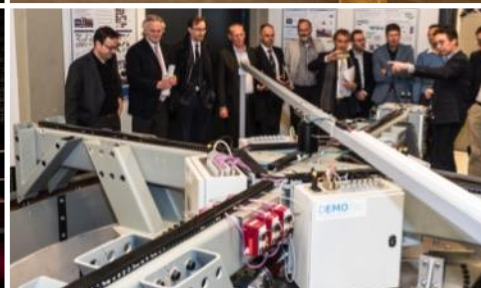
ABA: axlebox acceleration monitoring

- "baby" Squats detection: 80% hitrate at operational trainspeed





www.railahead.nl



Thanks to my
COLLEAGUES !

