PYRAMIDS – Multi-Party Risk Management and Key Performance Indicator Design at The Whole System Level

Prestatie-indicatoren als wapen tegen de ingesleten onderhoudspraktijk

ProRail besteedt het onderhoud aan het spoor uit aan aannemers in de vorm van vijfjarencontracten. Aannemers worden worden zo ontmoedigd om te investeren op de langere termijn. Voor een goed functionerend spoorsysteem tegen zo laag mogelijke (maatschappelijke) kosten, is het echter noodzakelijk dat alle betrokken partijen zich volledig inzetten voor een zo slim mogelijk onderhoud. De onderzoekers van PYRAMIDS bestuderen onder meer nieuwe contractvormen, kritieke prestatie-indicatoren (kpi's) en onderhoudsstrategieën die gebaseerd zijn op monitoring van de conditie van het spoor. PYRAMIDS is een onderzoeksproject in het kader van ExploRail, en wordt gefinancierd door NWO Maatschappij- en Gedragswetenschappen, Technologiestichting STW en ProRail.

Verschillen in de individuele doelen en belangen van de betrokken organisaties, waaronder ProRail zelf en de gecontracteerde aannemers, staan een meer gecoördineerde en langetermijn-gerichte onderhoudsstrategie in de weg, aldus hoogleraar Bart De Schutter van TU Delft en onderzoeksleider van PYRAMIDS.

De Schutter: 'In de drie deelprojecten van dit onderzoek proberen we uit te vinden hoe het anders kan. Het project van promovenda Zhou Su, hier in Delft, gaat over nieuwe contractvormen, die moeten bevorderen dat de doelstellingen van de aannemers en die

STW connecting innovators
ProRail
ExploRail
NWO Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek

van ProRail meer met elkaar in overeenstemming raken. Het tweede project, van de Delftse promovendus Ali Jamshidi, betreft het ontwikkelen van alternatieve kritieke prestatie-indicatoren (kpi's) voor het gehele spoorsysteem. Het promotieproject van Konstantinos Karousis aan de RU Groningen, tenslotte, gaat over kosteneffectieve onderhoudsstrategieën. De gemene deler van de drie projecten is dat het altijd gaat om het samenspel tussen partijen.'

Zili Li van TU Delft is bij het project betrokken als mede-aanvrager en begeleider. 'We bekijken de rol van kpi's op drie verschillende niveaus in het spoorsysteem', zegt Li. 'Eerst ontwikkelen we kpi's voor het technische niveau – dus voor fysische subsystemen als rails en componenten. Vervolgens ontwikkelen we een methode om metingen om te zetten in informatie, dat wil zeggen in kpi's die aangeven waar en wanneer welk type onderhoud vereist is. Deze moeten daarna in overeenstemming worden gebracht met de kpi's op het middenniveau, zoals minimale kosten en maximale beschikbaarheid van het spoor, en met de kpi's op het topniveau zoals stiptheid en klanttevredenheid.'

Contracten verbeteren met speltheorie

'Mijn onderzoek moet niet zozeer een modelcontract opleveren, als wel een methodiek om tot contracten te komen,' zegt Su. 'Zo'n methodiek is niet alleen bruikbaar tussen de partijen op het spoor, maar bijvoorbeeld ook in de wegenbouw. Op dit moment ben ik de interacties tussen ProRail en de aannemers wiskundig aan het modelleren. De verschillende actoren – geen individuele mensen maar partijen – hebben ieder hun eigen doelstellingen. Op basis van de speltheorie bereken ik de meest optimale uitkomsten voor ieder van hen. Het gaat dus om de vraag welke contractvorm het meest tegemoet komt aan alle doelstellingen tegelijk.'

In het model worden ook prikkels opgenomen om de aannemers te stimuleren beter hun best te doen. Het blijkt dat het variëren van die prikkels inderdaad verschillende uitkomsten oplevert. 'Om het model nog diepgaander te testen, zouden we na deze onderzoeksfase nog een follow-up kunnen doen met proefpersonen van vlees en bloed die we een game laten spelen', zegt De Schutter.

Volgens Su is het nog te vroeg om een definitief vonnis te vellen over de huidige contracten tussen ProRail en de aannemers. Wel is het haar opgevallen dat het begrippen als 'performance' of 'prestatie' voor verschillende partijen verschillende dingen betekenen. 'In welke mate weegt bijvoorbeeld innovatie hierin mee? Wel heb ik het idee dat de performance based-contracten – dus het werken met prestatie-indicatoren – de aannemers voldoende vrijheid geven om innovatief te zijn. Vroeger schreef ProRail veel preciezer voor hoe de aannemers hun werk moesten doen, waardoor ze weinig ruimte hadden om zelf verbeteringen aan te brengen in hun werkmethodes. Tegenwoordig worden aannemers al meer beoordeeld op het resultaat dan op de manier waarop ze werken.'

Toestandsafhankelijk onderhoud

Promovendus Ali Jamshidi houdt zich bezig met de vraag hoe zowel kpi's als beslissingsondersteunende technieken het spooronderhoud kunnen verbeteren. 'Op dit moment vinden er in feite twee soorten onderhoud plaats: preventief en correctief. Je zou ook kunnen zeggen: gepland en ongepland. In ons onderzoek streven we naar een soort tussenvorm die veel nauwkeuriger is afgestemd op de daadwerkelijke situatie op het spoor. Iets hoeft niet kapot te zijn om toch al de aandacht te verdienen. Wanneer je zicht hebt op slijtageprocessen, wordt het mogelijk zogenaamd toestandsafhankelijk onderhoud plegen. Zo heeft het spoor altijd last van squats – kleine deukjes die kunnen uitgroeien tot scheuren. Om die deukjes te verwijderen wordt het spoor preventief geslepen. Binnen PYRAMIDS ontwikkelen we scenario's die helpen te voorspellen op welke stukken spoor squats voor problemen zullen gaan zorgen, zodat daar tijdig kan worden ingegrepen. Op die manier hoeven niet meer om de zoveel tijd alle rails geslepen te worden, terwijl er toch minder plotselinge storingen zullen optreden. Als dit een onderhoudsstrategie overlevert die voor alle betrokken partijen gunstig is, kan die worden opgenomen in de kpi's en in de contracten tussen ProRail en de aannemers.'

De eigenlijke techniek voor het herkennen van de deukjes met behulp van beeldherkenning en akoestische methodes wordt overigens ontwikkeld in een ander ExploRail-project. Jamshidi heeft regelmatig contact met Robert Degenhart, een van de twee ProRail-research coaches die PYRAMIDS ondersteunen. Research coaches fungeren als intermediairs tussen de promovendi en de relevante experts binnen ProRail. 'Op deze manier kan ik met mijn

onderzoek zo dicht mogelijk in de buurt van de praktijk komen', zegt Jamshidi. 'Aanvankelijk werkte ik aan twee casussen: een tussen Groningen en Assen en een tussen Meppel en Leeuwarden. Nu wil ik de effectiviteit van de scenario's die deze casussen hebben opgeleverd verder testen door een stuk spoor dat toestandsafhankelijk onderhouden wordt te vergelijken met een stuk spoor waar dat nog niet gebeurt.'

'Bij ProRail vinden we het belangrijk dat PYRAMIDS niet alleen leidt tot goedkoper, toestandsafhankelijk onderhoud, maar ook tot minder hinder voor de gebruikers van het spoor', voegt Degenhart toe.

Meer speelruimte voor de aannemers

Konstantinos Karousis licht samen met zijn begeleider Ruud Teunter het project over kosteneffectieve onderhoudsstrategieën toe. 'Werken met kritieke prestatie-indicatoren klinkt enorm als een top-down-manier van aansturen. Toch bekijken we deze problematiek in feite bottom-up. We nemen een stukje rails en vragen ons vervolgens af wat de meest optimale strategie is voor het onderhoud ervan. Wanneer kun je het best beginnen met het preventief vervangen van onderdelen? In welke gevallen is het beter te wachten tot een onderdeel kapot gaat? Is het werkelijk handiger om tussendoor af en toe klein preventief onderhoud te plegen? Wat is zowel technisch als economisch het slimst? En hoe krijg je de partijen vervolgens allemaal rondom de meest optimale onderhoudsstrategie op één lijn? Die laatste vraag is vooral ook belangrijk als het een strategie betreft die structureel afwijkt van de huidige manier van werken.'

Het is volgens de onderzoekers overigens niet zo dat de aannemers vijandig staan tegen verandering – integendeel. Het probleem is echter dat de huidige contracten hen vaak verhinderen om op eigen initiatief verbeteringen in hun onderhoudsmethodes aan te brengen. 'De contracten zouden anders moeten worden geformuleerd', zegt de Delftse postdoc-onderzoeker Alfredo Núñez, die bij het project betrokken is. In plaats van 'slijp elke rails na zoveel tonnage belasting' zou erin moeten staan 'focus met het slijpen alleen op deze delen, want die hebben we meer nodig dan andere.'

ExploRail

De vraag die de onderzoekers nog niet hebben kunnen beantwoorden, is of het plegen van minder cyclisch (preventief) onderhoud en meer toestandsafhankelijk onderhoud daadwerkelijk kosten bespaart. 'Ons model geldt bij wijze van spreken voor 100 meter spoor maar vooralsnog niet voor 100 kilometer', zegt Teunter. 'Om er een echte business case van te maken, zou het in een eventuele volgende fase omgebouwd moeten worden tot professioneel toepasbare software.' Een handicap daarbij is dat de werkelijke kosten van slijpen en lassen niet goed bekend zijn bij ProRail. 'Dat is informatie die de aannemers niet delen. Inzicht in elkaars kosten conflicteert immers met de commerciële belangen die nu eenmaal met marktwerking gepaard gaan.'

Afrekenen met tradities

Ook het project van Teunter en Karousis heeft een testtracé nodig. 'We zoeken nog naar de schaal, wat in ons geval ook samenhangt met het precieze niveau van aansturing, en dus met het niveau waarop je de kpi's moet afspreken. Onze research coach Udo Hermann zit in Zwolle, dus het ligt voor de hand iets in die buurt te doen. Udo helpt ons ook met het opsporen van de noodzakelijke data. Het is hoopgevend is dat die überhaupt worden bijgehouden, maar gezien het gebrek aan transparantie bij de aannemers is het niet gezegd dat we er ook daadwerkelijk gebruik van zullen kunnen maken.'

Hartmanns collega Bart Schotsman is als specialist in railonderhoud nauw bij het onderzoek van Karousis betrokken. 'Als we ons onderhoudsbudget doelmatiger willen aanwenden en tegelijkertijd de beschikbaarheid van het spoor willen maximaliseren, dan is het noodzakelijk het optimale interventieniveau van schades te kennen', zegt hij. 'Op dit moment is de strategie vaak gebaseerd op traditie. De contracten rond Prestatiegericht Onderhoud (PGO) vereisen een formele onderbouwing. Tijdens de besprekingen van de eerste concepten van de modellen waaraan Karousis werkt, zijn de voordelen maar ook de uitdagingen van deze aanpak naar voren gekomen. Zo is het vooralsnog de vraag of de op dit moment beschikbare reparatiemethoden tot een optimaal proces leiden, of dat het nodig is om aanvullende alternatieven te ontwikkelen. We weten ook nog niet of de dataset die door ProRail wordt bijgehouden voldoende bruikbaar is of dat die zal moeten worden uitgebreid. Hoe dan ook zal de ontwikkeling van optimalisatiemodellen richting geven aan het werkelijk leren kennen van de relaties tussen maatregelen, kosten en het verzamelen van adequate informatie.'

ExploRail